

Aus dem Institut für Anästhesiologie
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Bedeutung der Familie Killian
für die Entwicklung der Anästhesiologie

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Brigitte Lindemann
aus Berlin

Mainz 1974

Aus dem Institut für Anästhesiologie
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Bedeutung der Familie Killian
für die Entwicklung der Anästhesiologie

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Brigitte Lindemann
aus Berlin

Mainz 1974

Fachbereichsdekan: Professor Dr. R. Wolf

Referent : Professor Dr. R. Frey

Korreferent : Professor Dr. Dr. R. Winau



Die Bedeutung der Familie Killian für die Entwicklung der Anästhesiologie

INHALTSVERZEICHNIS

- I. Einleitung
- II. Lebenslauf von Gustav Killian
- III. Gustav Killians spezielle Bedeutung für die Entwicklung der Anästhesiologie
- IV. Lebenslauf von Hans Killian
- V. Arbeiten Hans Killians über die Anästhesiologie und die Wiederbelebung
 - 1. Studien über das Narcylen und die höheren Gasnarkotika
 - 2. Studien über die Rektalnarkose
 - 3. Die Entdeckung des Antagonismus zwischen Avertin und Coramin
 - 4. Die Entstehung der intravenösen Narkose
 - 5. Arbeiten zur Regional- und Spinalanästhesie
 - 6. Studien über die Druckverhältnisse im Thoraxinnern und die Überdrucknarkose
 - 7. Versuche über den kleinen Kreislauf
 - 8. Die Alkohol-Chloroform-Äther-Gemische (ACE), neue Äther-Arten und die Entdeckung des Isopropylchlorids als Narkotikum
 - 9. Studien über die Lokalanästhetika der Salizylsäure-Ester-Reihe
 - 10. Untersuchung der manuellen Beatmungsvorfahren
 - 11. Weitere Bemühungen um das Rettungswesen
- VI. Die nationale und internationale Bedeutung Hans Killians für die Anästhesiologie
- VII. Zusammenfassung

VIII. Schriftenverzeichnis

- a) Personalbibliographie Gustav Killian
- b) Personalbibliographie Hans Killian
- c) Sekundärliteratur

IX. Verzeichnis der Tabellen

X. Verzeichnis der Abbildungen

XI. Lebenslauf

I. Einleitung

Die aus dem Mainzer Raum stammende Familie Killian hat durch ihre umfangreichen wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde und der Anästhesiologie entscheidend zu den Fortschritten in diesen wichtigen Fächern der Medizin im 19. und 20. Jahrhundert beigetragen. Es existiert zwar eine Biographie über das Lebenswerk von Gustav Killian, die von seinem ältesten Sohn, Professor Hans Killian, geschrieben wurde und die 1958 im Dustri-Verlag erschien (KILLIAN, 1958, 89 b), eine zusammenfassende Arbeit über die Bedeutung der Familie Killian für die Entwicklung der modernen Medizin existiert jedoch noch nicht.

Aufgabe dieser Arbeit soll es sein, einen Überblick über die Verdienste der Familie Killian für die Medizin zu geben.

II. Lebenslauf von Gustav Killian

Gustav Killian wurde am 2. Juni 1860 als Sohn des Johann-Baptist Killian in Mainz geboren, der Professor am Großherzoglich-Hessischen Gymnasium in Mainz war. Nach der Absolvierung der Volksschule besuchte Killian das Großherzogliche Gymnasium in Mainz. Als sein Vater 1873 an das Gymnasium zu Bensheim an der Bergstraße versetzt wurde, wechselte Gustav Killian ebenfalls auf diese Schule und machte dort 1878 sein Abitur. Auf den Rat seines ältesten Bruders Johann-August Killian hin entschloß er sich, Medizin zu studieren. Er begann sein Studium an der Universität Straßburg und machte dort nach 4 Semestern im Juli 1880 sein Physikum. Von Oktober 1880 bis August 1881 studierte er in Freiburg/Breisgau, setzte seine klinischen Studien in Berlin an der Friedrich-Wilhelm-Universität von Oktober 1881 bis August 1882 fort und zog für die letzten Semester nach Heidelberg. Dort machte er 1884 sein Staatsexamen (KILLIAN, 1958, 89 b). Ende 1884 promovierte er in Freiburg/Breisgau bei Prof. Dr. Hegar; seine Dissertationsarbeit war eine pathologisch-anatomische Studie über die Parovarialzysten.

Noch vor seiner Promotion begann Killian am 1. Mai 1884 seine klinische Tätigkeit auf der Äußeren Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses in Mannheim, blieb dort jedoch nur bis zum 1. Oktober 1884 und leistete anschließend 1 Jahr lang seinen Wehrdienst ab. 1885 nahm Killian in Frankfurt am Bürgerspital eine Stelle als Assistent auf der Inneren Abteilung an, blieb dort jedoch nur bis Anfang 1886. Ende April 1886 ging er nach Berlin, um sich dort einer Spezialausbildung für Hals-Nasen- und Ohrenkrankheiten zu unterziehen. Nachdem er diese bei Prof. Krause, Prof.

Fränkel und Dr. Hartmann Ende 1886 beendet hatte, half er vorübergehend als Assistent seinem Bruder in Worms in dessen HNO-Praxis und ließ sich im Januar 1887 als HNO-Facharzt in Mannheim nieder (KILLIAN, 1958, 89 b, S. 34 - 45). Bereits Ende April 1887 erhielt er den Ruf nach Freiburg mit dem Auftrag, die Leitung der Poliklinik für Rhino-Laryngologie an der Universität Freiburg zu übernehmen.

Im Mai 1887 siedelte Gustav Killian nach Freiburg über, wo er bis zum Jahre 1911 der medizinischen Fakultät angehörte. Die Berufung gab ihm die Möglichkeit zu selbständiger wissenschaftlicher Arbeit und Forschung und zur Lehrtätigkeit. Hier errang er seine ersten Erfolge. 1888 habilitierte er sich für das Fach der Rhinologie und Laryngologie mit einer Studie über die Bursa und Tonsilla pharyngea (KILLIAN, 1888, 1 a). Von 1889 - 1891 entstand am anatomischen Institut unter Wiedersheim ein Zyklus von vergleichend anatomischen Arbeiten und Vorträgen über die Bedeutung und Entwicklung der Ohrmuskeln (KILLIAN, 1890, 2 a).

Nach Abschluß dieser Arbeiten wandte er sich dem Gebiet der Nasennebenhöhlen und ihren Beziehungen zu den Nachbarorganen, besonders dem Gehirn, zu. Diese umfangreiche Arbeit fand ihren Abschluß in einem großen anatomischen Atlas über die Nasennebenhöhlen, der 1904 herauskam (KILLIAN 1904, 3 a) und 1 Jahr später sogar in französischer Sprache erschien (KILLIAN, 1905, 4 a). Es folgten bedeutende Arbeiten über die Kieferhöhleneiterungen und die Entwicklungsgeschichte der Nase (KILLIAN, 1896, 8 a).

Ab 1888 trat in seiner wissenschaftlichen Tätigkeit insofern eine entscheidende Wendung ein, als er sich von der Anatomie und vergleichenden Anatomie abwandte und sein Interesse den klinischen Problemen, beson-

ders den Untersuchungsmethoden, zuwandte. 1890 erregte Killian großes Aufsehen durch die Veröffentlichung einer Monographie über eine allgemein anwendbare Methode zur Untersuchung der Larynxhinterwand (KILLIAN, 1890, 9 a). Seine Methode wurde als "Untersuchung in der Killian-schen Haltung" international bekannt und ist auch heute noch als allgemeine Untersuchungsmethode der hinteren Larynxwand bekannt und anwendbar. Die Bedeutung dieser Untersuchungsmethode läßt sich daran erkennen, daß man erst in den letzten 20 Jahren durch die modernen Intubations- und Beleuchtungsverfahren unter Anwendung spezieller Laryngoskope entscheidende Fortschritte machte, die die Kontrolle der hinteren Larynxwand erleichterten.

Gleichzeitig verbesserte Killian eine Vielzahl von Instrumenten, die für laryngologische Zwecke benötigt wurden. 1897 erschien in der Münchener Medizinischen Wochenschrift ein Bericht über kommunizierende Stirnhöhlen (KILLIAN, 1897, 10 a), dem 1902 die Entwicklung einer Radikaloperation der Stirnhöhle folgte, ein Verfahren, das sehr bald überall in der Welt angewendet wurde (KILLIAN, 1902, 12 a).

Von entscheidender Bedeutung für die Laryngologie und die Anästhesiologie wurde Gustav Killians Erfindung der Bronchoskopie 1897 mit all ihren vielfältigen Auswirkungen. Noch in Freiburg erfolgte 1906 die Entdeckung und 2 Jahre später die Beschreibung des Ösophagusmundes, der für die Entstehung des Zenkerschen Divertikels große Bedeutung besitzt (KILLIAN, 1908, 13 a).

Auf einer Vortragsreihe durch die Vereinigten Staaten 1908 kam Killian in näheren Kontakt mit

dem führenden amerikanischen Laryngologen, Chevalier Jackson sen., der von ihm die Bronchoskopie erlernte.

1911 wurde Gustav Killian als Ordinarius für Laryngologie an die Friedrich-Wilhelm-Universität in Berlin berufen. An seiner Berufung nach Berlin war Sir Felix Semon, der damals international führende Kopf der Laryngologen, maßgebend beteiligt, da er Gustav Killian als seinen Nachfolger wünschte. Trotz der großen Belastungen, welche die Übernahme eines Lehramtes und die Leitung einer Klinik der Universität Berlin für Killian mit sich brachten, entwickelte er in jahrelanger Arbeit die Schwebenbronchoskopie und führte sie 1912 in Berlin ein (KILLIAN, 1912, 14 a, 15 a, 16 a). Sie wurde später von seinem Schüler Seifert zur Stütz-Autoskopie ausgebaut.

Während des 1. Weltkrieges besuchte Gustav Killian zahlreiche Lazarette an der Westfront, um frische Verletzungen des Kehlkopfes zu untersuchen und zu operieren. Nach Berlin zurückgekehrt, schuf er eine zentrale Stelle zur Behandlung der Kehlkopfverletzten. In dieser Zeit erlernte er zusätzlich die Technik der plastischen Chirurgie, um die Rekonstruktion eines verletzten Kehlkopfes, seinen plastischen Wiederaufbau, durchführen zu können. 1919 und 1920 begann er auch das Kehlkopf-Carcinom nach einer eigenen Methode zu operieren (KILLIAN, 1920, 17 a). Gleichzeitig verbesserte er die Exstirpations-Methode des Kehlkopfes unter Minderung der Gefahr einer Infektion.

Ein bereits begonnenes Lehrbuch der Laryngologie konnte er nicht mehr vollenden, da er überraschend am 24. 2. 1921 im Alter von 60 Jahren in Berlin starb. Zahlreiche Nachrufe wurden nach

seinem Tode veröffentlicht, in denen seine großen Verdienste um die Hals- Nasen- und Ohrenheilkunde gewürdigt wurden (v. EICKEN, 1921, 5 c, 6 c; ALBRECHT, 1921, 7 c; MARSCHIK, 1921, 8 c).

Noch vor Killians Tod machte der schwedische Laryngologe Gunnar Holmgren 1921 eine Eingabe an das Nobelkomitee mit dem Vorschlag, Gustav Killian den Nobelpreis für Medizin anzuerkennen (Brief von Holmgren nach "Gustav Killian. Sein Leben - Sein Werk", 89 b, S. 250-254). Holmgren betrachtete damals die Bronchoskopie als ein abgeschlossenes Verfahren, das nicht mehr weiterzuentwickeln war. Was er aber noch nicht ahnen konnte, war, daß die von Killian eingeleitete Erforschung der Krankheiten des Bronchialtraktes zu einem besonderen Spezialgebiet, der Bronchologie, im Laufe der Jahrzehnte ausgebaut werden würde.

II. Gustav Killians spezielle Bedeutung für die Entwicklung der Anästhesiologie

Die Bronchoskopie ist eine der jüngsten endoskopischen Methoden. Sie beruht auf der Entdeckung Killians (1897), daß der Bronchialbaum im hoch-elastischen Luftkissen der Lungen so beweglich aufgehängt ist, daß man mit einem starren, geraden Ösophagoskopischen Rohr die Winkel der abgehenden Haupt- und Nebenbronchien durch seitliches Ausschwenken ausgleichen und überwinden kann. So gelingt es zu diagnostischen oder therapeutischen Zwecken, in die Tiefe der Lungenflügel vorzudringen. Die technische Verfeinerung des Verfahrens und die allgemeine Einführung der Bronchoskopie in die Laryngologie ist die Ursache, daß Gustav Killian heute international als der Vater der Bronchologie angesehen wird.

Auf einer Tagung der süddeutschen Laryngologen im Jahre 1895 hörte Killian einen Vortrag Kirsteins über die "Autoskopie des Kehlkopfes und der Luftröhre" (KIRSTEIN, 1895, 1 c). Bei seinen häufig durchgeführten Ösophagoskopien war Kirstein versehentlich mit einem Metallrohr in den Kehlkopf geraten. Dieses Versehen gab Anlaß, nun nach übermäßiger Streckung der Mund-Kehlkopf-Achse mit einem flachen, durch eine Beleuchtungsapparatur erhellten Metallspatel absichtlich den Kehlkopf zu passieren, um das Innere der Trachea übersehen zu können. Kirstein unterließ es aber, weiter in die Tiefe der Trachea vorzudringen. Gustav Killian war es mit der Kirsteinschen Autoskopie, die er klinisch anwandte, manchmal möglich, bis hinab zur Teilungsstelle der Luftröhre in die beiden Hauptbronchien zu sehen, weiter aber nicht.

In den damaligen anatomischen Atlanten waren die Trachea und die Bronchien als ein relativ starres System mit fixen Abwinklungen der Bronchien und Bronchiolen dargestellt worden, so daß das Eindringen in den Bronchialbaum mit einem geraden, relativ kleinkalibrigen Rohr absolut unmöglich schien. Als Gustav Killian jedoch erstmals bei einer Versuchsperson mit einem Ösophagoskop vom Mund aus durch den Kehlkopf in die Tiefe der Trachea vordrang, bemerkte er, daß sich der ganze Bronchialbaum mit dem Rohr zwischen den elastischen Luftkissen beider Lungen hin und her bewegen ließ, also durchaus nicht starr war. Er konnte mühelos die Winkel der Hauptbronchien mit einem geraden Rohr überwinden und in diese Eindringen. Auch die Winkel zwischen den Hauptbronchien und den abzweigenden ventralen und dorsalen Bronchialästen konnten mit nachgeschobenen, geraden Rohren kleineren Kalibers überwunden werden. Dieses neuartige Verfahren gestattete ihm erstmals die unblutige Entfernung verschluckter Fremdkörper. Die erste endoskopische Extraktion eines aspirierten Knochenstückes (in 35 cm Tiefe von der Zahnreihe aus gemessen) gelang Gustav Killian 1897 mit einem Ösophagoskop von v. Mikulicz-Rosenheim und einer langen Faßzange, die er in den rechten Hauptbronchus vorschob (KOLLOFRATH, 1897, 2 c). Er entwickelte aus diesem Ösophagoskop ein spezielles Bronchoskop und stellte es erstmals 1898 in Heidelberg auf einer HNO-Arzttagung unter Hinweis auf seine drei ersten gelungenen Fremdkörper-Extraktionen vor (KILLIAN, 1899, 11 a). Durch diese Erfindung sowie die systematische Ausarbeitung der Methodik und der Technik der Bronchoskopie wurde Gustav Killian weltbekannt.

Die technische Hauptschwierigkeit bestand damals in der mangelhaften Beleuchtung und schlechten Sicht bei der Bronchoskopie. Eine Verbesserung der Lichtquelle brachte erst die Einführung der elektrischen Glühlampe. Eine Sichtbesserung durch proximale Innenbeleuchtung des Rohres wurde von Wilhelm Brünings, seinem Assistenten, geschaffen, einem technisch begabten Physiologen, der zur Laryngologie übergewechselt war (KÜSTNER, 1972, 10 c). Eine distale Beleuchtung wurde erst nach Herstellung von Mikrolämpchen möglich und von dem amerikanischen Laryngologen Chevalier Jackson 1907 eingeführt (FREY-HUGIN-MAYRHOFER, 1955, 9 c). Er entwickelte in den USA ein eigenes Instrumentarium, das später auch in Europa Anwendung finden sollte. Weitere Fortschritte wurden später dadurch erzielt, daß man den Rohren eine konische Form und ovalären Querschnitt gab, um bei den Manipulationen mehr Bewegungsfreiheit zu erhalten.

Eine der wesentlichen Auswirkungen der Killian-schen Arbeiten über die Bronchoskopie wurde die Entwicklung und Einführung der Intubationsverfahren im Rahmen der Anästhesiologie. Man übertrug das Prinzip der Laryngo-Trachea- und Bronchoskopie auf die Praxis der Narkose und Wiederbelebung, und hieraus entwickelten sich die modernen Methoden der endotrachealen und endobronchialen Beatmungsverfahren und Narkosen. An Vorläufern dieser Technik fehlte es nicht. So hatte der Kasseler Chirurg Franz Kuhn schon 1900 eine Toubagetechnik entwickelt (KUHN, 1901, 3 c; KUHN, 1911, 4 c). Er war der erste, der den überragenden Nutzen der Intubation für die Sicherung der Atemwege während einer Narkose erkannte. Kuhn vollzog die perorale Intubation mittels eines flexiblen Metalltubus, den er blind

bis vor oder knapp durch die Stimmlippen einführte. Seine Methode konnte sich wegen technischer Schwierigkeiten und unangenehmer Zwischenfälle durch vagale Übererregbarkeit, Husten und Erstikungsanfälle sowie Laryngospasmen nicht allgemein durchsetzen.

Der erste Weltkrieg brachte insofern einen Umschwung, als man viel häufiger vor der Notwendigkeit stand, Verwundete mit schweren Verletzungen des Gesichtsschädels, der Kiefer und des Halses für plastische Wiederherstellungsoperationen unter zuverlässigem Schutz vor Aspiration betäuben zu müssen. Englische und amerikanische Anästhesisten empfanden die oben genannte Kuhnsche Toubage als störend oder sogar als gefährlich. Man wollte die Einführung des Tubus unter der Sicht des Auges erreichen. Nach Verbesserung der blinder taktilen Einführung eines Tubus, welche sich allmählich einbürgerte, entstand schließlich die eigentliche Intubationsmethode unter Sicht in England durch Entwicklungen von Magill und Rowbotham und in den USA von Guedel und Ralph Waters (KILLIAN, 1954, 82 b; FREY-HUGIN-MAYRHOFER, 1955, 9 c). Diese Anästhesisten wandten sich damals an bekannte Laryngologen, um deren instrumentelle Erfahrungen auszunutzen. Unter anderem ließen sie sich von Chevalier Jackson jun. beraten, dessen Vater ja von Gustav Killian die Bronchoskopie erlernt und übernommen hatte. Man konstruierte nun nach den Vorbildern der Bronchoskope von Killian-Brünings Spezial-Laryngoskope und Spatel zur erleichterten Einführung der Intratrachealtuben. Verschiedenartige Modelle (Foregger, Magill, Macintosh u.a.) mit endständiger elektrischer Beleuchtung entstanden im Laufe der Zeit.

Wenn sich trotz all dieser Fortschritte die Intubationsnarkose lange Zeit nicht durchsetzen konnte, lag das an den Schwierigkeiten der Schmerz- und Reflexausschaltung im Bereich des Pharynx und Larynx sowie der mangelhaften Entspannung der Stimmbänder. Durch Glottiskrämpfe kam es gelegentlich nicht nur zu Störungen, sondern auch zu Verletzungen mit üblen Folgen. Während in England und den USA schon gegen Ende der zwanziger Jahre die endotracheale Narkose häufig angewendet wurde, zögerte man deshalb in Deutschland lange Zeit, dieses Verfahren einzusetzen.

Den Spuren der Bronchoskopie folgend kann nicht unerwähnt bleiben, daß die Intubationstechnik noch in ganz anderer Weise unsere Narkosetechnik maßgebend beeinflußt hat. Sie ermöglichte nämlich nunmehr auf zuverlässige Weise eine schonende künstliche, manuelle oder maschinelle Beatmung, so daß der alte Traum Laewens, eine muskuläre Entspannung durch Curare anwenden zu können, in Erfüllung gehen konnte. Die Einführung der Relaxantien in die Narkosetechnik hat sich dann rückwirkend auf die Intubation selbst ausgewirkt, denn diese konnte sich erst nach Entdeckung und Gebrauch des kurzwirkenden Succinylcholin, das die Schlund- und Kehlkopfmuskulatur entspannt und die Stimmritzen öffnet, durchsetzen. Eine unmittelbare Folge davon war eine viel häufigere Anwendung der Bronchoskopie zu diagnostischen Zwecken im Barbiturat-Succinylcholin-Schlaf zu Probeexzisionen, bei Verdacht auf Bronchial Ca, anderen malignen Entartungen und auch Infektionsprozessen wie Tuberkulose.

Nicht nur der Sicherung der Atemwege und des Gasaustauschs wegen wurde die Intubationstechnik

entscheidend für die Entwicklung der modernen Thoraxchirurgie, sondern sie ermöglichte auch eine mühelose künstliche Vollbeatmung bei offenem Thorax, ohne einen Lungenkollaps befürchten zu müssen. Bei einem überraschenden Atemstillstand war man nicht mehr auf das spontane Anspringen der Atmung angewiesen, sondern man konnte nunmehr die Apnoe durch Beatmung der Lungen überbrücken und für Stunden, Tage, ja sogar Wochen durchführen, ohne das Herz und den Kreislauf zu schädigen.

Während einer Lungenoperation, in der postoperativen Phase oder auch in der Intensivtherapie gehört die Säuberung und das Freihalten der Luftwege zu dem dringlichen Aufgabengebiet des Anästhesisten. Nach Lungenoperationen und Thoraxkontusionen erfolgt das Absaugen des Bronchialsekrets durch einen Tubus oder das Bronchoskop. Im Falle einer Atelektase kann die gezielte Absaugung eines bestimmten Abschnittes des Bronchialsystems zwingend notwendig sein. Auch nach schweren Thoraxtraumen, einer Bronchusruptur, einem Pneumothorax oder Mediastinalemphyse kann eine Bronchoskopie oder Intubation erforderlich werden. Während Lungenoperationen ist die Absaugung von Blut, eitrigem Sekret, Kaverneninhalt oder Teilen eines endobronchialen Tumors eine der wichtigsten Aufgaben, um zu verhüten, daß diese in andere Abschnitte des Bronchialbaumes aspiriert werden. Abgesehen davon gibt es mancherlei Indikationen für eine direkte bronchiale Intubation, eine Bronchusblockade oder die Einführung eines Doppellumenkatheters, alles Methoden, die im Ursprung von der Bronchoskopie ausgehen. Sehr häufig müssen bronchoskopische Befunde pathologisch veränderter Bronchien, Deformationen oder Stenosen erhoben und ihre Wirkung

auf den Gasaustausch ermittelt werden, denn diese beeinflussen in hohem Maße sowohl die Wahl der Anästhesiemethode wie das operative Vorgehen.

Auch auf das gesamte Rettungswesen und die ersten Hilfsmaßnahmen wirkten sich die Bronchologie und die anästhetische Technik aus. Unfallverletzten konnte nun am Ort des Ereignisses unmittelbare und sinnvolle Hilfe zur Erhaltung des Gasstoffwechsels zuteil werden. Täglich wurden Sterbende in Kliniken eingeliefert, die gerettet hätten werden können, wenn sie schon am Unfallort oder auf dem Transport künstlich beatmet worden wären: ein bewußtloser Verletzter stirbt meist nicht durch einen Schock oder durch Blutverlust, sondern am Versagen der Atmung, dem Mangel an Sauerstoff, der sich schädigend auf das Herz, den Kreislauf und die Organe auswirkt. Durch Aspiration von Schleim, Erbrochenem und Blut wird oft der Gasaustausch empfindlich gestört oder sogar unterbrochen, so daß es ohne rechtzeitige bronchoskopische Hilfe zur Erstickung kommt. Eine künstliche Ventilation kann aber nur wirksam werden, wenn die Atemwege frei sind. Daher wurden die intratracheale Intubation und der Einsatz von Saugpumpen aus der Bronchologie für das Rettungswesen von so großer Bedeutung.

Von allen diesen Entwicklungen konnte Gustav Killian zu seiner Zeit noch nichts ahnen. Unschwer aber läßt sich erkennen, in welchem Ausmaße heute die Bronchoskopie zum Allgemeingut geworden ist, und welche entscheidende Bedeutung ihr im Rahmen der Laryngologie, der Chirurgie, der Inneren Medizin, der Anästhesiologie und des gesamten Rettungswesens zukommt. So beruhen viele

moderne therapeutische Möglichkeiten auf dem
Lebenswerk Gustav Killians.

IV. Lebenslauf von Hans Killian

Hans Killian, ordentlicher Professor der Chirurgie und letzter deutschsprachiger Ordinarius für Chirurgie an der Universität Breslau, wurde am 5. August 1892 in Freiburg/Breisgau als ältester Sohn des Geheimrats Dr. med. Gustav Killian und seiner Ehefrau Helene geb. Hein, geboren.

Er machte 1911 in Freiburg sein Abitur, diente anschließend ein Jahr als Einjährig-Freiwilliger im F.A.R. 76 und studierte dann Medizin in Freiburg und München. Sein Studium wurde durch den 1. Weltkrieg unterbrochen. Er rückte als Unteroffizier der Reserve ein, wurde im Dezember 1914 Leutnant der Reserve und kämpfte als Führer von Minenwerfer-Formationen an den Brennpunkten der Fronten in den Vogesen, in Italien und Flandern. Nach Kriegsende setzte er sofort sein Medizinstudium in Freiburg fort. Seine Lehrer waren u. a. der Pharmakologe Walter Straub, der Pathologe Ludwig Aschoff und der Chirurg Erich Lexer.

Nach seinem Staatsexamen 1921 und der Promotion ging er für ein halbes Jahr als Medizinalpraktikant an die I. Medizinische Klinik in München unter Friedrich von Müller, danach für 2 1/2 Jahre als Assistent an das Robert-Koch-Institut unter Neufeld in Berlin. Anschließend verbrachte er 1 Jahr in München am Pharmakologischen Institut unter Walter Straub, um seine Kenntnisse auch auf diesem Gebiet zu erweitern. Es entstanden Arbeiten über die Capillaren und die Lokalanästhetika.

Nach Abschluß seiner wissenschaftlichen Ausbildung begann er seine chirurgische Laufbahn 1926 als

Assistent der Chirurgischen Klinik der Düsseldorfer Medizinischen Akademie unter Prof. Eduard Rehn, einem Schüler Erich Lexers. Dort wurde Killian von E. Rehn dazu angehalten, sich mit der Narkose und ihren Techniken zu beschäftigen, was seinen eigenen Interessen entgegenkam. Diese Tätigkeit veranlaßte ihn, sich experimentell und wissenschaftlich mit der Schmerzausschaltung zu befassen und führte sehr bald zu seiner Überzeugung, daß ein Fortschritt in der Chirurgie nur durch eine Verbesserung und Vervollkommnung der Anästhesie zu erreichen wäre. Aus diesem Grunde beschäftigte er sich jahrzehntelang mit diesem Wissensgebiet, um die Entwicklung der Anästhesiologie zu fördern. Als Eduard Rehn 1928 nach Freiburg/Breisgau berufen wurde, folgte er ihm an die Chirurgische Universitätsklinik, arbeitete mit am Neubau der Klinik, habilitierte sich dort 1930 für Chirurgie und Orthopädie, wurde 1935 Extraordinarius und gehörte bis 1943 der dortigen Medizinischen Fakultät an.

Bereits Ende der Zwanziger Jahre hatte sich Hans Killian in Deutschland durch zahlreiche Veröffentlichungen und Mitteilungen über grundlegende Versuche mit den verschiedensten Narkotika einen Namen gemacht, so daß man auch in den USA und England auf ihn aufmerksam wurde. Dr. Mc Mechan, der damalige Präsident der amerikanischen Gesellschaft für Anästhesiologie, lud ihn deshalb 1928 in die Staaten ein, um auf verschiedenen Anästhesisten-Kongressen einen wissenschaftlichen Gedankenaustausch mit den amerikanischen Anästhesisten herbeizuführen und ihm Gelegenheit zu geben, seine Erfahrungen über neuartige Narkosemethoden mitzuteilen. Killian lernte in den USA die berühmtesten Anästhesisten wie Ralph Waters, John S. Lundy, Richard Foregger und den

Senior der Anästhesisten, Gwathmey, aber auch Pharmakologen wie Luckhardt in Chikago und berühmte Chirurgen wie William und Charles Mayo kennen. Es wurde ihm klar, welche Vorteile die Entwicklung eines eigenen Berufsstandes der Anästhesisten für die weiteren Fortschritte bot, und es reifte sein Entschluß, der Narkoselehre ein neues wissenschaftliches Fundament zu geben und das deutsche Narkosewesen auszugestalten.

Diesem Zweck diente sein 1934 erschienenes Werk "Narkose zu operativen Zwecken" (KILLIAN, 1934, 42 b), das international sehr anerkannt wurde und 1954 zu einem Standardwerk der Narkose gemeinsam mit Helmuth Weese ausgebaut wurde (KILLIAN-WEESE, 1954, 80 b). Diesem folgte 1955 ein Buch über die Wiederbelebung gemeinsam mit Axel Doenhardt (KILLIAN-DOENHARDT, 1955, 83 b) und schließlich 1959 das Standardwerk über die Lokalanästhesie und Lokalanästhetika (KILLIAN, 1959, 90 b).

Zu Beginn des 2. Weltkrieges wurde er als Stabsarzt Abteilungsleiter des Lazaretts Freiburg und mußte dann die Leitung der chirurgischen Abteilung des Reservelazaretts Straßburg aufbauen und leiten. Im Juni 1941 wurde er Beratender Chirurg der 16. Armee der Heeresgruppe Nord in Rußland, machte den Vormarsch und die berühmte Winterschlacht 1941/42 mit und blieb bis 1943 an der Front. Zu dieser Zeit erfolgte seine Berufung auf die Chirurgische Lehrkanzel der Universität Breslau. Gleichzeitig wurde er Hauptchirurg von Breslau und Beratender Chirurg von Niederschlesien. 1945 machte er nach der Einschließung der Festung Breslau einen Hauptverbandplatz aus seiner Klinik. Gemeinsam mit einigen anderen Beratenden Ärzten wurde er auf Veranlas-

sung der Heeres-Sanitäts-Inspektion aus der Festung Breslau geholt, um erneut im Raum Hirschberg zum Einsatz zu kommen. Sein ganzer persönlicher Besitz ging verloren. Nach Zurücknahme der Front blieb er bis zur Kapitulation Beratender Chirurg und Chefarzt eines Lazaretts speziell für Wiederherstellungschirurgie im Raum Halle. Nach Verlassen der Ostzone arbeitete er von 1947 bis 1949 als Direktor und Chefarzt der Chirurgischen Klinik des Krankenhauses Baden-Baden und ist seit 1949 als selbständiger Chirurg in Freiburg und Donaueschingen tätig. In diese Zeit fällt die Entstehung seiner Standardwerke über die Narkose und Anästhesie.

Bis zum heutigen Tage ist er neben seiner chirurgischen Tätigkeit dem Spezialgebiet der Anästhesiologie, der Wiederbelebung und dem Aufbau eines modernen Rettungswesens treu geblieben, wovon eine Fülle von Vorträgen, Arbeiten und Büchern Zeugnis ablegt.

Am 6. April 1972 wurde Hans Killian anlässlich seines 80. Geburtstages die Ehrenmitgliedschaft der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesie und Reanimation von Prof. Dr. Otto Mayrhofer (Wien) verliehen und anschließend zahlreiche Festreden gehalten, in denen seine Verdienste um die Anästhesie gebührend gewürdigt wurden. Folgende Festvorträge, die sämtlich noch in Druck sind, wurden gehalten:

Sir Robert Macintosh (Oxford): The Changing Face of Anaesthesia

Prof. Dr. Rudolf Frey (Mainz): Der Beitrag der Mainzer Familie Killian zum Fortschritt der Medizin

Prof. Dr. Karl Hutschenreuter (Homburg/Saar):
Die Bedeutung Hans Killians für die Anästhesie
und Reanimation in Deutschland

Prof. Dr. Francis F. Foldes (Bronx/New York):
The Importance of Hans Killian for the World
Anesthesia

V. Arbeiten Hans Killians über die Anästhesiologie und Wiederbelebung

1. Studien über das Narcylen und die höheren Gasnarkotika

Hans Killians Bedeutung für die Entwicklung der Anästhesiologie ist allein schon aus der Fülle seiner Veröffentlichungen ersichtlich. Alle seine Arbeiten auf diesem Gebiet lassen von Anbeginn die feste Überzeugung erkennen, daß das unbekannte Neue in der Chirurgie - besonders der Thorax-Chirurgie - trotz aller Widerstände nur über die Vervollkommenung der Anästhesiologie eingeleitet und verwirklicht werden konnte.

Anfang des 20. Jahrhunderts wurden die Narkosen in der Hauptsache mit Äther und Chloroform durchgeführt. Um die Jahrhundertwende entstanden zwar die ersten Sauerstoff-Lachgas-Narkosemodelle, die schwach wirksame N_2O -Narkose setzte sich aber nicht durch. Erst ab 1930 kamen große Kombinationsmaschinen für mehrere Gasarten und Äther in allen zivilisierten Ländern in Gebrauch, nachdem neue Gasnarkotika bekannt geworden waren. 1924 hatten Luckhardt und Carter in Chicago das Äthylen zu allgemein-narkotischen Zwecken eingeführt, zur selben Zeit entstand in Deutschland die Narcylennarkose von Gauss und Wieland. Beide Verfahren rivalisierten miteinander.

Hans Killian befaßte sich ab 1926 sehr intensiv mit der Gasnarkose, weil die Letalität der Chloroformnarkose und auch der Halogenverbindungen viel zu hoch lag. Die Sterblichkeitsquote des Chloräthylrausches variierte zwischen 1 : 2000 bis 1 : 10.000, die der Chloroformnarkose lag etwa

bei 1 : 2.600 gegenüber derjenigen der Äthertropfnarkose damals mit 1 : 8.000 - 12.000. Das Chloroform bzw. die Halogenverbindungen mußten daher ausgeschaltet werden, die Äthernarkose technisch verbessert oder durch neue Verfahren ersetzt werden. Maßgeblich wurde seine frühzeitige Erkenntnis, daß die Lage des Siedepunktes eines Narkotikums in Beziehung zur Körper- und Bluttemperatur für den Narkoseablauf (An- und Abflutung), die Verweildauer im Organismus (Vergiftungszeit) und besonders für die Elimination (nach Menge, Konzentration und Zeit) von entscheidender Bedeutung ist.

Eine weitere Verwendung des Chloroforms mußte verhindert werden, da dieses Narkotikum zu sehr das Herz, die Leber und den Stoffwechsel schädigte und zu oft Kreislaufkrisen heraufbeschwor. Die Einführung der Gasnarkotika, speziell des Narcylens, sollte als Teilersatz der Chloroformnarkose gelten. Killian verglich zunächst die drei Gasnarkotika: Narcylen (ein gereinigtes Acetylen) mit dem Äthylen und dem Lachgas, wobei sich herausstellte, daß das Narcylen viel wirksamer als das Äthylen war und den Vorteil gegenüber Äthylen und Lachgas besaß, im hochprozentigen Sauerstoffgemisch (über 20 %) arbeiten zu können. Unter Verwendung von Äthylen und Lachgas war man gezwungen, mindestens 20 % Sauerstoff aus vitalen Gründen hinzuzugeben. Die übrigen 80 % der Gase reichten knapp aus, um das I. Planum des Toleranzstadiums zu erreichen, eine ausreichende Entspannung kam nicht zustande. Das wirksamere Narcylen gestattete eine Vollnarkose (II. Planum) schon mit 60 % Gas und 40 % Sauerstoff. Zur Unterhaltung des Schlafes waren sogar nur 30 - 40 % Gas nötig.

Wie schon Gauss und Wieland beobachtet hatten, bemerkte Killian während der Narcylennarkose eine Steigerung des Blutdrucks mit zunehmender Konzentration, so daß es zu einer vermehrten unangenehmen Blutung im Operationsfeld kam. Durch die Studien über dieses auf den Kreislauf analeptisch wirkende Gas geriet Hans Killian auf die Spur gewaltiger Blutvolumenverschiebungen im Organismus und damit in den Bereich der Kreislaufforschung, die damals noch in ihren Anfängen steckte. Sphygmographische Analysen (nach Brömser-Ranke), ferner Blutvolumenbestimmungen mit den Gas- und Farbstoffmethoden zur Erfassung der Gesamt- und strömenden Blutmenge gab es noch nicht. Physiologen und Internisten bemühten sich gerade um neue Methoden zur Bestimmung des Schlagvolumens und des Herzzeitvolumens. Begriffe wie die Herzarbeit und Herzleistung, des Elastizitätsmoduls im Windkesselbereich, dem peripheren Widerstand, die Blutdepots verschiedener Ordnung und vieles andere waren noch völlig unbekannt, als Hans Killian anfang, durch plethysmographische Methoden die Änderung der Blutverteilung unter Narcylen zu ermitteln und eine Entleerung unbekannter Blutdepots mit gewaltiger Vermehrung der strömenden Blutmenge, Auffüllung der peripheren Gefäße, Erhöhung nicht nur des Blutdruckes, sondern auch der Blutdruck-Amplituden fand. Dies bedeutete eine Mobilisierung des Gesamtkreislaufes, ganz im Gegensatz zu der Kreislaufdepression durch halogenhaltige Narkotika wie dem Chloroform.

Niemand hatte damals eine präzise Vorstellung vom Wesen eines Kollapses oder Schocks. In diese unerforschten Bereiche stieß Hans Killian vor und kam

zu Ergebnissen, die neue Impulse und ein wissenschaftliches Fundament für die Weiterentwicklung der Chirurgie und Anästhesiologie, ja sogar der gesamten Medizin ergaben.

Während seiner poliklinischen Tätigkeit hatte er beobachtet, daß todesblasse Patienten im Schockzustand und nach Blutverlust sich unter Narcylenwirkung auffallend erholten und wieder eine rötliche Hautfarbe bekamen. Das Gas entfaltete geradezu eine Antischockwirkung, und eben dieses Phänomen war aufzuklären. Er erkannte, daß außer dem arteriellen Blutdruck auch die Blutdruckamplituden größer wurden, was Gauss - Wieland übersehen hatten, daß also eine Mobilisierung des Kreislaufes durch Narcylen erfolgte. Dieselbe Erscheinung fand er in geringerem Maße bei Äthylen. Er teilte die Allgemeinnarkotika in zwei Gruppen ein. Zur ersten Gruppe zählten diejenigen Narkotika, die eine Kreislaufdepression verursachten und schockähnliche Wirkungen entfalteten - wie z. B. Chloroform -, zur zweiten Gruppe gehörten jene, die eine Antischockwirkung durch Mobilisierung des Kreislaufes wie Narcylen und Äthylen entfalteten. Diese Erkenntnisse wurden wegweisend.

Sicherlich war unter den Chirurgen Hans Killian der erste, der sich überhaupt Gedanken über die Blutverteilung im Körper unter den verschiedenartigsten Zuständen gemacht hatte. Er bewies, daß unter Narcylen große Blutmengen aus dem Körperkern, den Organen Leber und Milz in die Peripherie geworfen wurden und darauf die Antischockwirkung dieses Gases beruhte. Der Organismus befand sich während der Narcylen-, in geringerem Maße auch

während der Äthylennarkose im Zustand erhöhter Gesamtdurchblutung, daher auch besserer Sauerstoffversorgung. Das war ein Novum für die damalige Zeit. Die bisher gebräuchlichen Narkotika wie Chloroform und Äther förderten eher bei bestehender Labilität des Kreislaufes die Entstehung eines Schockzustandes.

Narcylen besaß leider eine Reihe von gravierenden Nachteilen, die trotz günstigster Letalitätswerte über 1 : 100.000 dazu führten, daß es durch andere Narkotika verdrängt und seine klinische Verwendung aufgegeben werden mußte. Diese Nachteile bestanden nicht nur in einem unangenehmen Eigengeruch, sondern in der hohen Explosivität im Luft- und Sauerstoffgemisch und auch der Unmöglichkeit, bei allen Patienten eine ausreichende Entspannung erzielen zu können.

Diese Nachteile veranlaßten Hans Killian 1927/28, Untersuchungen über die homologen höheren Gasnarkotika der Olefin-Reihe anzustellen, um ein wirksameres Gasnarkotikum als das Lachgas, Äthylen und Narcylen zu finden. Dabei überprüfte er vergleichsweise die höheren Gasnarkotika: Propylen, Allen, Isobutylen, Butylen und Butadien im Vergleich zum Äthylen und Narcylen. Leider ergab die Bestimmung der Explosionsgrenzen im Sauerstoff- und Luftgemisch, daß alle Gasnarkotika im O₂-Gemisch hochexplosibel waren. Am explosionsgefährlichsten war das Narcylen. In einer zweiten Versuchsreihe wurden die Löslichkeitsverhältnisse in Wasser, Blut und Öl und parallel dazu die narkotische Wirksamkeit und toxische Grenze der einzelnen höheren Gasnarkotika bestimmt. Im Laufe seiner Experimente stieß Hans Killian auf wichtige Gesetz-

mäßigkeiten: je mehr Kohlenstoffatome im Molekül waren, desto größer war die narkotische Kraft, desto niedriger aber auch die toxische Grenze. Die tödliche Dosis rückte von Gas zu Gas immer mehr an die einfache narkotische Dosis heran. Vom Propylen aufwärts fiel die toxische Grenze in den Verwendungsbereich, bei Narcylen und Äthylen dagegen lag sie außerhalb dieses Bereiches, so daß diese Gase als sehr ungefährlich angesehen werden konnten. Hans Killian fand weitere, bis dahin unbekannte Gesetzmäßigkeiten: verglich man die Wirksamkeit der verschiedenen Gasnarkotika, fiel auf, daß diese analog der chemischen Struktur verlief. Doppel- und Dreifachbindungen im Molekül verursachten eine Wirksamkeitssteigerung, Verzweigungen der Kette eine Wirksamkeitsminderung. Narcylen mit einer dreifachen Bindung übertraf Äthylen in seiner Wirksamkeit fast um das Dreifache. Die narkotischen Wirksamkeiten stiegen ferner mit dem Anstieg der Löslichkeit der jeweiligen Gasnarkotika in Wasser, Blut und besonders in Öl. Je höher die Öllöslichkeit, desto früher traten toxische Symptome auf, desto schmaler wurde auch die therapeutische Breite und desto erheblicher wurde die Steigerung der Reflexerregbarkeit.

Um die Eignung der einzelnen höheren Gasnarkotika festzustellen, bestimmte Hans Killian in einer dritten Versuchsreihe das Verhalten der Atmung, des EKG und des Kreislaufes. Bei den Gasnarkotika mit 3 C-Atomen und mehr kam es zu spontanen Zuckungen; ein eigentliches, ruhiges Narkosestadium war nicht erreichbar, da die Reflexerregbarkeit erheblich gesteigert wurde. Es kam zu Hyperventi-

lation und Blutdrucksteigerung, die schließlich bei höheren Konzentrationen der Gase in eine Depression überging. Von allen drei kohlenstoffatomhaltigen Gasen, aber auch schon durch Propylen wurden Störungen am Reizleitungssystem des Herzens ausgelöst. Auf Grund dieser negativen Ergebnisse schieden die höheren homologen Gase der Kohlenwasserstoffreihe für klinische Zwecke aus, nur das Äthylen und Narcylen blieben brauchbar.

Auf Grund dieser Ergebnisse schien Hans Killian eine Weiterentwicklung der Gasnarkose nicht mehr möglich. Allenfalls war mit ringförmigen Verbindungen noch etwas zu erreichen. Leider blieb es ihm durch ein Versehen seiner chemischen Berater versagt, eine ringförmige, verwandte Verbindung des Propylens, das Cyclopropan, zu untersuchen und als Narkotikum zu entdecken. Es wurde erst 1935 von Ralph Waters in Madison/USA und seinen Mitarbeitern aus Erdgas isoliert, als starkes Gasnarkotikum erkannt und in die Klinik eingeführt. Killians ungünstige Voraussagen schädlicher Wirkungen auf das Herz auf Grund seiner Erfahrungen mit den höheren Gasnarkotika bestätigten sich leider voll und ganz: wegen vielen Zwischenfällen und Todesfällen mußte der Einsatz des Cyclopropan später sehr eingeschränkt werden.

2. Studien über die Rektalnarkose

Während man in den USA besonders der Gasnarkose Aufmerksamkeit schenkte, ging man in Deutschland andere Wege, um die Unannehmlichkeiten einer Äthernarkose zu umgehen und erprobte eine neu-

artige Rektalnarkose. 1927 wurde anstelle eines Äther-Öl-Klysmas (Gwathmey) das Avertin (E 107), ein Tribromäthylalkohol, von Eichholtz als Rektalnarkotikum der klinischen Prüfung übergeben. Die rektale Applikationsform erwies sich psychisch als außerordentlich schonend, der Patient schlief nach dem Einlauf ohne jede Erregung oder Angstgefühle ein, und auch das Erwachen vollzog sich allmählich und angenehm. Es gab keine Übelkeit und kein Erbrechen. Den Kranken wurde der Schrecken der Narkose genommen, die Chirurgen hofften, endlich die Qual der Äthernarkose überwunden zu haben. H. Killian äußerte dagegen starke Bedenken gegen dieses Verfahren, denn es bedeutete den Verzicht auf die Steuerbarkeit einer Narkose, die man mit Recht als einen großen Vorteil der Inhalations- und Gasnarkose angesehen hatte. Die Vorteile und Annehmlichkeiten einer Rektalnarkose mit Avertin erschienen ihm zu teuer erkauft. Die Methode verlangte eine Vordosierung durch Berechnung nach Körpergewicht und Alter unter Berücksichtigung des Geschlechtes, des Allgemeinzustandes usw., war also mit erheblichen Unsicherheitsfaktoren belastet. Dosis und Wirkung zeigten große individuelle Schwankungen, was mit Unterschieden der spezifischen Empfindlichkeit und Widerstandskraft des einzelnen Patienten und auch der unterschiedlichen Resorption des Dickdarms zusammenhing. Örtliche Ansammlungen der Avertin-Lösung konnten sich bilden. Da das E 107 außerdem sehr stark dämpfend auf das Atemzentrum wirkte, stimmte H. Killian nicht in die Begeisterung vieler Chirurgen für dieses Narkotikum und die rektale Applikation ein, sondern fühlte sich aufgrund seiner Erfahrungen veranlaßt, das Avertin experimentell und klinisch selbst zu überprüfen.

Viele Chirurgen äußerten sich überaus optimistisch über diese neue Narkoseart, und viele Patienten verlangten so nachdrücklich, nur noch in der schonenden Darmnarkose operiert zu werden, daß auch zurückhaltende, vorsichtige Chirurgen dazu gezwungen waren, das Verfahren anzuwenden. Auf der einen Seite wurde für die Avertin-Narkose Propaganda gemacht, auf der anderen Seite rieten Hans Killian und einige weitere besonnene Chirurgen zu Vorsicht und Zurückhaltung; sie verlangten weitere eingehende Untersuchungen vor der klinischen Freigabe des Verfahrens. In drei großen experimentellen und klinisch belegten Arbeiten bewies H. Killian die erheblichen Nachteile und Gefahren einer Avertin-Rektalnarkose und trug entscheidend dazu bei, daß das Avertin ab 1928 nur noch als Basisnarkotikum, keinesfalls aber mehr als Vollnarkotikum benutzt werden durfte.

Die Hauptgefahr dieser Substanz bestand in der depressiven Wirkung des E 107 auf die Atmung und den Gasaustausch. Die Atemzentren erwiesen sich als äußerst empfindlich gegenüber Avertin, die Atemfrequenz sank erheblich bei höheren Dosen bis zum Atemstillstand ab, das Atemvolumen verminderte sich je nach Dosis und Schlaftiefe um 50 und mehr Prozent. Während des Toleranzstadiums begannen sich die Inspirations- und die Expirationsphase zu trennen, woraus Killian auf die Existenz zweier verschiedener In- und Expirationszentren schloß, die später von anatomischer Seite gefunden und lokalisiert werden konnten. Längere Pausen lagen zwischen beiden Phasen. Eine derartige Verkleinerung der Ventilationsleistung bedeutete einen schweren Eingriff in den Gasaustausch und führte zu Störungen des Säure - Basen - Haushaltes, d. h. zur respiratori-

schen Acidose, die bis dahin noch niemand während des Narkosegeschehens berücksichtigt hatte. Infolge der Hypoventilation kam es im Laufe einer Rektalnarkose klinisch wiederholt zu schweren Cyanosen, zur Hyperkapnie und Einstrom saurer Stoffwechselprodukte in das Blut und erheblicher Verminderung der Alkalireserve.

Im Gegensatz zu einem Atemstillstand durch Äther- oder Chloroformüberdosierung, der relativ schnell und sicher durch künstliche Beatmung und Zusatz von 5 - 7 % Kohlensäure im Inhalationsgemisch behoben werden konnte, gelang es niemals, einen Atemstillstand durch Avertinüberdosierung auf irgendeine Weise zu beseitigen und die Schlaftiefe durch Elimination des Mittels zu mindern. Tribromäthylalkohol wurde nicht exhaliiert, sondern im Körper erst allmählich durch Koppelung an Glukuronsäure in der Leber entgiftet und eliminiert. Eine Beschleunigung des Abbaues und rasche Zerstörung der Substanz im Organismus konnte man nicht erreichen.

Die CO₂-Empfindlichkeit der Atemzentren wurde unter Avertin, wie Killian feststellte, außerordentlich herabgesetzt. Es kamen damals viele Zwischenfälle und Todesfälle vor, die man heute durch die modernen Methoden glatt hätte vermeiden können. Da Avertin außerdem noch zunehmend das Vasomotorenzentrum schädigte, kam es zu nachhaltigen Blutdrucksenkungen manchmal bis zu Schockwerten, obwohl das Herz selbst kaum ungünstig beeinflusst wurde, allenfalls litt es unter der Hypoxie.

Zahlreiche Avertin-Todesfälle, die fatale Wirkung auf die Atmung und nicht zuletzt die Schwierigkeiten der Dosierung und die Unmöglichkeit einer Reduktion oder Unterbrechung der Avertinnarkose be-

wegten Killian. Seine Warnungen vor diesem rektalen Narkoseverfahren - besonders der Vollnarkose - führten in Deutschland zu einer schweren Polemik. Zahlreiche Statistiken über Zwischen- und Todesfälle wurden zur Rettung des Verfahrens bereinigt und eine Reihe von Avertin-Todesfällen durch Überdosierung einfach aus den Statistiken eliminiert. Hans Killian ließ sich jedoch in seiner Meinung über das E 107 nicht beirren. Nach vielen Auseinandersetzungen gelang es ihm schließlich, seine Gegner doch zu überzeugen, daß man die Avertin-Rektalnarkose mit kritischen Augen betrachten müsse und die Vollnarkose zu unterlassen sei. Durch Einschaltung seines Lehrers, des berühmten Pharmakologen Walter Straub, wurde 1928 erreicht, daß E 107 nur noch als Basisnarkotikum angewendet werden durfte, zur Erreichung einer Vollnarkose aber ein Ätherzusatz verlangt wurde.

Die Skepsis Hans Killians gegenüber diesem unsteuerbaren Narkoseverfahren erwies sich trotz aller Vorzüge des Avertins schließlich als richtig. Heute wird sie in der ganzen Welt kaum noch angewandt. Retrograd betrachtet hat diese Episode für die Anästhesiologie große Bedeutung dadurch erlangt, daß sie die Vorteile und Notwendigkeit psychischer Schonung der Patienten demonstriert hatte, auf die niemand mehr verzichten wollte oder durfte. Eben dieser Umstand veranlaßte die Suche nach einem besseren, psychisch schonenderen Verfahren als der Äthernarkose, das bald danach in Form der intravenösen Narkose mit Evipan-Natrium gefunden wurde. Bis dahin aber suchte Killian nach einer Möglichkeit, die durch Avertin in Lebensgefahr geratenen Patienten zu retten.

3. Die Entdeckung des Antagonismus zwischen Avertin und Coramin

Dies führt zu einer weiteren Etappe in der wissenschaftlichen Laufbahn Hans Killians: der Einführung der Analeptika zwecks Reduzierung der Schlaftiefe bei Zwischenfällen durch Überdosierung des Avertin mit zyanotischen Zuständen oder gar einem Atemstillstand.

Wie schon dargelegt, bedeutete die Einführung der Avertin-Rektalnarkose ein Verlassen des Prinzips der Steuerbarkeit der Narkose, auf den Verlauf der An- und Abflutung hatte man keinen Einfluß. Entstand eine zu nachhaltige Schädigung der Atmung und damit durch die Hypoxie auch des Herzens, des Kreislaufs und der Organe, gab es kein Mittel zur Reduzierung der Schlaftiefe oder Unterbrechung der Narkose. Man konnte sich nur durch Sauerstoffgabe und manuelle künstliche Beatmung eine Zeit lang helfen. Eine künstliche Dauerbeatmungsmethode gab es damals noch nicht und man hatte noch keine Kenntnis davon, daß eine solche genügt, um einen Ausfall der Ventilation beliebig lange zu ersetzen, so daß die Funktionen der lebenswichtigen Organe, besonders des Herzens und der Gehirnzentren, voll erhalten blieben. Man war davon überzeugt, daß das spontane Anspringen der Atmung nach Stillstand zur Lebensrettung unerläßlich notwendig sei und suchte dieses zu erreichen. Heutzutage läßt sich die damalige Situation der Chirurgen schwer nachempfinden und vorstellen. Wenn nach einstündigem Bemühen, eine Spontanatmung zu erreichen, der Erfolg versagt blieb, galt der Fall als hoffnungslos, man gab auf, der Patient galt eben als ver-

loren. Bisher waren alle Bemühungen der Wissenschaftler, auf verschiedenste Weise den Verlauf der Avertin-Narkose beeinflussen zu können, fehlgeschlagen.

Auf der Suche nach einem wirksamen Mittel, welches als Antagonist gegen Avertin und vielleicht auch andere Narkotika dienen konnte, stieß Hans Killian 1928 auf das Coramin, dessen Weckwirkung gegenüber dem Chloralhydrat, dem Morphin und dem Hedonalschlaf schon von dem Pharmakologen Uhlmann festgestellt worden war. Killian und Uhlmann studierten in koordinierter Arbeit die pharmakologischen und klinischen Möglichkeiten eines Antagonismus gegen Avertin, einer Reduktion der Schlaftiefe und Beseitigung kritischer Zustände während der Narkose durch dieses zentrale Analeptikum. Sie stellten in einer Reihe von Tierversuchen fest, daß mit Avertin rektal narkotisierte Tiere trotz starker Atemdepression und Cyanose nach intravenöser Gabe von Coramin stets mit einer Beschleunigung der Atmung reagierten. Auch die Atemtiefe, das Atemminutenvolumen stiegen merklich an, so daß sich Coramin als ausgezeichnetes Atemanaleptikum und Antidot bei allen kritischen zyanotischen Zuständen erwies. Indirekt wurden durch die Verbesserung der Sauerstoffversorgung Kreislaufkrisen durch Erhöhung des Blutdrucks, Mobilisierung des Gesamtkreislaufes, Erleichterung der Herztätigkeit ausgeglichen und die Kreislaufslage stabilisiert. Ein absichtlich durch Avertinüberdosierung herbeigeführter Atemstillstand konnte durch Coramin beseitigt werden. Darüber hinaus wurden aber auch Wecksymptome beobachtet und die Schlafdauer der Tiere um 40 bis 50 % reduziert. Um solche Effekte zu erzielen,

mußte die Coramindosis der Schlaftiefe, d. h. dem Vergiftungsgrad, angepaßt werden. Diese Beobachtungen mit Coramin veranlaßten Killian und Uhlmann, systematische Vergleichsversuche am Tier mit anderen Analeptika durchzuführen. Sie untersuchten Coffein, Ephedrin, Campher, Hexeton, Cardiazol, Lobelin und Thyroxin. Nur das Cardiazol zeitigte eine sehr rasch einsetzende atem-analeptische Wirkung eventuell mit Weckeffekten. Man geriet jedoch bei Steigerung der Dosierung leicht in die Krampfzone, weshalb Killian sich klinisch für das harmlosere und milder wirkende Coramin als Antidot gegen Avertin entschied. In zahlreichen Experimenten konnte er außerdem nachweisen, daß, wenn die analeptische Wirkung eines 5-7%igen CO₂-Gasgemisches während tiefer Avertin-Narkose mit Cyanose schon versagte, eine intravenöse Coramingabe, die zentral angriff, die Atemdepression beseitigte. Ein so mit Coramin behandeltes Tier reagierte dann wieder lebhaft auf einen Kohlensäurereiz. Die Übertragung der Ergebnisse dieser Tierversuche auf den Menschen zeitigten dieselben Ergebnisse: es kam zur Beschleunigung und Vertiefung der Atmung, Vermehrung des Atemvolumens, zur prompten Beseitigung der Hypoxie und zur Besserung der Kreislaufage durch direkte Wirkung auf das Vasomotorenzentrum. Besonders wichtig aber wurde die Beobachtung, daß eine Basisnarkose oder auch Vollnarkose beim Menschen durch höhere intravenöse Coramindosen zu einem weckbaren Dämmer Schlaf reduziert oder manchmal sogar unterbrochen werden konnte.

Für Hans Killian, der am entschiedensten gegen das Avertin seiner Unsteuerbarkeit wegen aufge-

treten war, bedeutete es eine große Genugtuung, nun erstmals dem Kliniker ein wirksames Antidot für den Notfall präsentieren zu können. Mehrere Arbeiten und ein Vortrag auf dem Chirurgenkongreß über dieses Analeptikum und Weckmittel (Weckamin) erregten großes Aufsehen. Nach Bekanntwerden der ersten Rettung eines Falles von lebensbedrohlicher Avertinvergiftung durch massive Überdosierung mit komplettem Atemstillstand durch intravenöse Gabe von Coramin in der Schlofferschen Klinik in Prag verbreitete sich die Methode in kürzester Zeit über die ganze Welt. Sie wurde international anerkannt. Meldungen von Erfolgen und Lebensrettungen häuften sich von Tag zu Tag. Da es sich bei Coramin um eine allgemeine erregende Wirkung auf die lebenswichtigen Zentren und das Vegetativum handelte, verwandte man das Mittel sehr bald generell als Atemanaleptikum und Antidot gegen die verschiedensten Vergiftungen durch Hypnotika und Narkotika wie Pernocton, Luminal, Veronal, Morphin, Phanodorm, Kohlenoxyd und anderen asphyktischen Zuständen mit gutem Erfolg. Es kam zu lebhaften Diskussionen auf dem Pharmakologen-Kongreß 1936 in München, die leider durch die damaligen politischen Verhältnisse verdüstert wurden. Killian wurde schwer angefeindet, weil er das Coramin, ein Schweizer Präparat, verwendet hatte, während man das deutsche Präparat Cardiazol für dieselben Zwecke zu propagieren suchte. Die Erfolge mit Coramin wurden auch Ausgangspunkt weiterer systematischer Untersuchungen über Weckamine als Antidot gegen Intoxikationen. 1933 und 1937 veröffentlichte Hans Killian selbst weitere Beobachtungen über die zentrale analeptische Wirkungskomponente von Ikorol, Ephetonin und Neospiran.

Viele Menschen verdanken Killians Entdeckung die Erhaltung ihres Lebens, denn damals wußte noch niemand, daß es genügte, den Ventilationsvorgang künstlich nachzuahmen, um den Gasaustausch aufrechtzuerhalten, eine apnoische Phase zu überbrücken und damit den Kreislauf in Gang zu halten. Erst nach Einführung der Intubation, der assistierten oder künstlichen Vollbeatmung, dem Einsatz von Pulmotoren verschiedenster Konstruktion konnte man auf einen pharmakologischen Ausgleich einer Atemdepression verzichten. Der Wert der Methode für die Praxis blieb aber erhalten.

4. Die Entstehung der intravenösen Narkose

Der Kampf gegen die Rektalnarkose hatte Hans Killian in näheren Kontakt mit Helmuth Weese gebracht, einem Assistenten Walter Straubs. Die bestehenden Nachteile und Gefahren der Rektalnarkose veranlaßten sie, gemeinsam neue Narkosemöglichkeiten zu erwägen. Besonders eine intravenöse Methode der Narkose kam in Frage, da diese Applikationsform den großen Vorteil eines Einschlafens ohne Exzitation (wie das Avertin) bot, was schon seit langem durch Vorversuche mit Chloralhydrat, Hedonal, Dial u. a. Stoffen bekannt war.

Die eigentliche Entwicklung der intravenösen Narkose leitete sich von der Synthese des Stammkörpers der Barbiturat-Reihe im Jahre 1903 ab, dem Veronal. In den folgenden Jahrzehnten versuchte man in Europa intravenöse Narkosen mit Isopral, Somnifen, Dial und Soneryl, in den USA mit Nembutal und Amytal. All diese Versuche verliefen negativ, weil die Narkosedauer zu lang war, die Elimination der Stoffe sich zu sehr dahinzog und so mancher Patient nicht mehr erwachte. 1927 erprobte Bumm das Barbiturat Pernocton als Einleitungsmittel für die Äthernarkose oder zu Dämmer Schlafzwecken. Eine Vollnarkose konnte man damit nicht erzeugen, weil Pernocton motorische Unruhezustände und starke Exzitationen erzeugte, die

bald dazu zwingen, das Mittel abzusetzen.

Helmuth Weese und Hans Killian hatten zunächst Bedenken gegen eine intravenöse Narkose, denn sie erschien ihnen, wie die Avertin-Rektalnarkose, unsteuerbar. Killian kam jedoch zu der Erkenntnis, daß dies nicht stimmte. Seine Definition, eine intravenöse Narkose sei zwar nicht steuerbar, aber nach Wirkung dosierbar, wurde zur Zauberformel und gab Weese den nötigen Auftrieb, nun systematisch nach einem rasch und leicht abbaufähigen Barbiturat zu suchen.

Die entscheidende Wendung wurde durch die Chemiker Kropp und Traub dadurch herbeigeführt, daß sie das erste Kurznarkotikum der Barbitursäure-Reihe, das Evipan, schufen. Weese untersuchte dieses Präparat auf seine pharmakologischen und narkotischen Eigenschaften, ließ sich sofort das leicht in Wasser lösliche Natriumsalz des Evipan herstellen und fand in ihm das so lange gesuchte, für die intravenöse Narkose geeignete Präparat. Hans Killian unterstützte die Ausgestaltung der Technik und seine Einführung in die Klinik. Mit Evipan-Natrium als Schrittmacher verbreitete sich die intravenöse Narkose in kürzester Zeit über die ganze Welt, während die Äthernarkose dadurch weitgehend gebannt wurde. Das gesamte Narkosewesen wurde umgestaltet, die Furcht der Patienten vor einer Narkose verging.

Der Siegeszug der intravenösen Narkose geht am

besten aus der Tatsache hervor, daß bald in aller Welt 60 % und mehr der Narkosen mit kurzwirkenden Barbituraten wie Evipan, Penthotal u. a. ausgeführt wurden, und daß die intravenöse Narkose sich zur Standard- und Basisnarkose entwickelte. Die tiefere Ursache hierfür war die vorzügliche psychische Schonung des Patienten, der Wegfall des Erbrechens und anderer Unannehmlichkeiten und eine relative Ungefährlichkeit.

5. Arbeiten zur Regional- und Spinalanästhesie

Wenn auch Hans Killians Hauptinteresse den Grundlagen und Fortschritten der Allgemeinnarkose galt, so vernachlässigte er jedoch während dieser Zeit niemals das Gebiet der Lokalanästhesie und Leitungsanästhesie. Seine ersten zusammenfassenden Arbeiten über grundsätzliche Probleme und die Theorie der örtlichen Betäubung erschienen schon 1932 und 1935, sein großes Standardwerk über die Lokalanästhesie erschien dagegen erst im Jahre 1959, seine Neugestaltung und Neuauflage dürfte Ende 1972 vorliegen.

Im Jahre 1898 hatte August Bier die erste Spinalanästhesie in Seitenlage des Patienten bei stark gekrümmtem Rücken für Eingriffe an den unteren Extremitäten mit einer 10%igen Kokainlösung (1 - 2 ml) durchgeführt. Später benutzte er Novo-

cain und Tropokokain hierzu. Zwischen den Jahren 1926 und 1930 erfuhr die Methode der Lumbalanästhesie mit schwereren (hyperbaren) Lösungen als der Liquor, die in eine gewisse Stagnation verfallen war, durch den Amerikaner Pitkin dadurch eine erhebliche Belebung, daß er Spinocain, eine hypobare Lösung, für die Spinalanästhesie verwendete und das Niveau der Schmerzausschaltung mittels Wanderung im Durasack durch Kopftief- oder Kopfhochlagerung des Kranken auf dem Operationstisch einzustellen vermochte. Es war dies erstmals ein Verfahren, bei dem die Höhe der Spinalanästhesie nicht nur durch Menge und Konzentration oder Volumen bestimmt wurde, sondern durch Bewegungen der anästhetischen Lösung infolge der Differenzen des spezifischen Gewichtes. Pitkin spritzte sein leichtes Spinocain subdural in Höhe L2/L3 oder L3/L4 ein, senkte dann das Fußende des Operationstisches und stellte mit einem Winkelmesser die Neigung auf etwa 10 Grad ein. Die Anästhesiezone wanderte nun kranialwärts. Hatte sie die gewünschte Höhe erreicht, wurde der Patient horizontal gelagert, um ein weiteres Aufsteigen der Anästhesielösung zu verhindern.

Als Hans Killian Pitkins Originalmethode nachprüfte, erhielt er unregelmäßige Resultate und zahlreiche Versager, was ihn veranlaßte, nach den Ursachen zu fahnden. Er bemerkte, daß der Amerikaner seine Injektionen mit der leichteren Spinocainlösung zu schnell im Sinne einer Barbitage gemacht hatte, dadurch eine viel zu starke Durchmischung mit dem Liquor eintrat, die spezifischen Gewichts-differenzen verloren gingen und daher die Wanderung ver-

sagte. Bei Verwendung leichterer (hypobarer) Lösungen als der Liquor mußte man die Lösungen stets sehr langsam injizieren, damit eine Überschiebung erfolgte und die Wanderungsmöglichkeiten erhalten blieben. Killian injizierte nunmehr eine leichtere Lösung sehr langsam und grundsätzlich in horizontaler Seitenlage bei leicht gebogener Wirbelsäule, aber plan eingestellter Wirbelsäulenachse. Die Einstellung der Anästhesie erfolgte durch Schrägstellung des Operationstisches ohne Winkelmesser je nach Bedarf in Seiten- oder Rückenlage. War die Ausbreitung der Anästhesie groß genug, brachte man den Patienten wieder in Horizontallage oder sogar in leichte Kopftieflagerung, um ein Höhersteigen abzustoppen. Diese Technik ergab nicht nur vorzügliche Anästhesien im Bereich des Abdomen und der ganzen unteren Körperhälfte, sondern führte auch zu einem beachtlichen Fortschritt. Es gelang nämlich Hans Killian, durch Überschieben der spezifisch leichteren Lösungen in Seitenlage bei nach oben mäßig gekrümmter Wirbelsäule, Halbseiten-Spinalanästhesien zu erzeugen, die sich für den Kreislauf als sehr schonend erwiesen, was von mehreren Autoren später bestätigt wurde. Dadurch, daß der Patient nach der Injektion in Seitenlage blieb und die Wirbelsäule seitlich nach oben gekrümmt wurde, schwamm die Spinocainlösung auf dem Liquor und benetzte nur die oberliegenden "Kabel" der Spinalnerven. Killians Methode erbrachte besonders große Vorteile für Operationen an den Nieren (kranke Seite oben), da der Patient zum Eingriff nicht mehr umgelagert werden mußte. Das Verfahren wird auch heute noch verwendet. Außerdem gelang es Killian und einigen anderen Autoren bald darauf, Halbseiten-Spinalan-

Ästhesien mit schwereren Lösungen als Liquor durch Unterschichtung zu erzeugen.

6. Studien über die Druckverhältnisse im Thorax-
innern und die Überdrucknarkose

Anfang der dreißiger Jahre begann sich Hans Killian intensiv mit der pathologischen Physiologie des offenen Thorax und den Druckverhältnissen im Brustraum unter verschiedenen Bedingungen zu beschäftigen und diese im Tierversuch zu studieren. Dazu gab es mancherlei Anlaß. Seit 1928 hielt man in Deutschland die Intubationstechnik nur für ein zuverlässiges Mittel, die Freiheit der Atemwege zu garantieren und die Aspiration von Blut, Eiter und Erbrochenem zu verhindern. Dazu war diese Methode im eigentlichen Sinne ersonnen worden. Geradezu zufällig bemerkte man dann gelegentlich eines lebensbedrohlichen Zustandes durch Atemstillstand bei einem kleinen Kind, daß man eine Phase der Apnoe durch künstliche Beatmung unter Intubation mühelos über Stunden, sogar Tage überbrücken und den Betroffenen am Leben erhalten konnte, weil das Herz, der Kreislauf und die lebenswichtigen Organe keinerlei Schaden erlitten. Es eröffneten sich hierdurch neue Möglichkeiten für das Rettungswesen.

Eine der wichtigsten Auswirkungen dieser Beobachtung erstreckte sich auf das Gebiet der Thoraxchirurgie. Hans Killian hatte während vieler Überdrucknarkosen nach der Sauerbruchschen Technik zu Eingriffen im Brustraum bemerkt, daß sich höhere, über 3-5 cm Wassersäule betragende Überdruckwerte ungünstig auf den kleinen Kreislauf auswirkten. Er suchte sie

deshalb zu vermeiden. Gemäß der Originalmethode verwandte man damals bei offenem Thorax etwa 10 - 20 cm Wassersäule Überdruck im geschlossenen Atemsystem einer Narkosemaschine, um eine gewisse Lungenentfaltung zu erhalten und einen Totalkollaps zu vermeiden. Vor Verschuß des Thoraxfensters wurden sogar Überdruckwerte von 30-40 cm Wassersäule zur Blähung der Lungen verwendet, um dadurch zu erreichen, daß sich die Lungenflügel wieder an die Brustwand anlegten und die Pleurablätter zur Kohäsion kamen. Killian stellte schon vor dem Eröffnen des Brustraumes einen niedrigen Überdruckwert von nur 2-3 cm Wasser ein und konnte damit einen primären Lungenkollaps vermeiden, die Lungenflügel blieben dabei noch gut entfaltet, was für die Sauerstoffversorgung günstig war. Am Schluß des Eingriffes vermied er streng eine gewaltsame Lungenblähung, weil diese - wie überhaupt höhere Überdruckwerte - sich sehr nachteilig auf das rechte Herz auswirkten. Er zog es vor, nach Verschuß des Brustraumes die Entfaltung der Lungenflügel durch Absaugen des Restpneumothorax zu erreichen. Damit konnte er eine Behinderung des kleinen Kreislaufes, die sich oft zum Nachteil der Patienten auswirkte, vermeiden. Bei vielen Kranken war ja sowieso durch die Krankheit selbst - man denke an eine Lungentuberkulose - das rechte Herz überlastet, gefährdet (Cor pulmonale) und konnte leicht versagen. Auf diesem Nachteil der Sauerbruchschen Überdrucknarkose beruhte so mancher unglücklich verlaufene Fall, ohne daß die Ursache erkannt wurde.

Abgesehen davon hatte Sauerbruch die Auswirkungen eines Thoraxfensters mit Verlust des natürlichen Unterdruckes der einen Lungen Seite auf das Media-

stinum, das Herz und die andere, meist gesunde Lungenseite übersehen und klinisch außer Acht gelassen. Killian stellte fest, daß sich das Mediastinum mitsamt dem Herzen nach Anlage eines Thoraxfensters, sofern es elastisch war, weit in die gesunde Brusthälfte vorwölbte und nun auch die gesunde Lunge zum Teil kollabierte, so daß sich die Lungenoberfläche weit mehr verminderte als es dem Kollaps einer, d. h. der kranken Seite entsprach. Dies aber bedeutete fast regelmäßig den Zustand einer Hypoxie, der auf längere Dauer nicht ertragen werden konnte. Ein leichter Überdruck genügte, um das Mittelfell mit dem Herzen wieder in die normale Mittellage zu bringen und auch die gesunde Seite zu entfalten und damit eine bedrohliche Hypoxie zu vermeiden. Eine geringe Behinderung des kleinen Kreislaufes, der Lungendurchströmung und eine Belastung des rechten Herzens war aber unvermeidbar.

Obwohl die Physiologen und Pharmakologen und auch Hans Killian seit langer Zeit bei Tierversuchen und offenem Thorax die Starling-Pumpe zur künstlichen Beatmung anwandten, wagte doch keiner, dieses Beatmungsprinzip auf den Menschen zu übertragen, weil man glaubte, dazu ein Tracheostoma notwendig zu haben. Durch eine Intubation, vornehmlich mit einem Ballontubus, fiel die Notwendigkeit einer Tracheotomie weg, es eröffneten sich ungeahnte Möglichkeiten zur mühelosen künstlichen Beatmung am offenen Thorax ohne Aspirationsgefahren und besonders ohne nennenswerte Behinderung des rechten Herzens und des Lungenkreislaufes, ferner ohne jede ungünstige Auswirkung auf das Mittelfell und die gesunde Lungenseite. Die Unterdruckförderung des Kreislaufes blieb dabei zum Teil erhalten.

Der Übergang von der Überdrucknarkose zur Intubationsbeatmung vollzog sich zwangsläufig, und sie ist es gewesen, die den erstaunlichen Fortschritt der Thoraxchirurgie ermöglicht hat. Das gilt nicht nur für Eingriffe an den Lungen selbst wie Lobektomien, Pneumektomien, sondern auch Eingriffe am Herzen, intracardiale Operationen und solche im Mittelfellraum und an der Speiseröhre.

Leider vermochte Ferdinand Sauerbruch die Nachteile eines Überdruckverfahrens und die Vorteile der Intubation nicht mehr einzusehen, obwohl Hans Killian die Intubation schon 1934 in seinem 1. Lehrbuch mitgeteilt hatte. Er blieb bei seinem Verfahren und verteidigte es nachdrücklich. Da er die absolute Notwendigkeit einer Intubation nicht anerkannte und sich nicht mehr umstellte, überholten ihn britische und amerikanische Chirurgen auf seinem ureigensten Gebiet, der Thoraxchirurgie.

7. Versuche über den kleinen Kreislauf

In den Jahren 1933 bis 1938 befaßte sich Hans Killian mit den Durchströmungsverhältnissen und der strömenden Blutmenge im kleinen Kreislauf unter den verschiedensten Umständen (Schock, Blutverlust, Narkose u. a.), um damit ein Fundament für die Weiterentwicklung der Thoraxchirurgie zu schaffen. Noch immer waren die Kenntnisse über den kleinen Kreislauf und seine Beziehung zum großen Kreislauf recht unvollkommen. Der Impuls zum Beginn eines neuen Arbeitszyklus entstammte seiner

Habilitationsarbeit (1930) über die Fettembolie, in der er die Beziehungen zwischen einem Schockzustand und einer Fettembolie des kleinen und großen Kreislaufes weitgehend geklärt und dabei entdeckt hatte, daß unter den Bedingungen des traumatischen Schocks die tödlich wirkende Menge des in die Blutbahn gelangenden Fettes bedeutend niedriger lag als die kritische Grenzdosis bei einem kreislaufintakten Menschen. Nebenbei führten diese Versuche zu einer neuartigen Auffassung und Theorie über die klinischen Erscheinungen eines Lungenemphysems mit Erstarrung des Thorax in maximaler Inspirationsstellung unter Übergang zu reiner Zwerchfellatmung. Hans Killian stellte sich die Frage, in welchem Maße die Füllung des kleinen Kreislaufes von der Pumpleistung des Herzens und dem Zustand des großen Kreislaufes, d. h. dem aktiven strömenden Blutvolumen, abhängig war und wie sehr der kleine Kreislauf in den Lungen während einer depressiven Phase im Gesamtkreislauf verändert wurde. Diese Fragestellung erklärte den Wunsch nach einer quantitativen Meßmethode der strömenden Blutmenge in den Lungen. Nach langem Bemühen gelang es ihm, durch die Kombination einer Schlagvolumenbestimmung (nach Broemser-Ranke) und einer selbstentwickelten Bestimmungsmethode der ungekürzten und gekürzten Lungenzeit einen vergleichbaren quantitativen Wert für die Blutfüllung zu gegebenem Zeitpunkt in den Lungen zu erhalten. Die Messung der ungekürzten Lungenzeit, d. h. der Dauer eines Blutumlaufes von der V. jugularis der einen Seite bis zur A. carotis der anderen Seite, war schon von anderen Wissenschaftlern unter Verwendung von Indikatoren ermittelt worden. Hans Killian gelang es jedoch, die echte, reduzierte Lungenpas-

sagezeit von der rechten Kammer bis zum linken Vorhof durch Auswertung von Herzreflexen zu bestimmen und somit die Gefäßstreckenfehler auf der venösen und arteriellen Seite zu eliminieren. Das war diejenige Zeit, die eine in die V. jugularis eingespritzte Traubenzuckerlösung brauchte, um einerseits durch die V. cava sup. bis zum rechten Vorhof zu gelangen, andererseits nach Passage der Lunge vom linken Ventrikel bis zur Meßstelle an der A. carotis communis mit unpolarisierbaren Elektroden zu gelangen. Die Multiplikation der Pulszahl für die ungekürzte Lungenzeit mit dem im Augenblick des Versuches ermittelten Schlagvolumen ergab die strömende Blutmenge in den Lungen bzw. ein vergleichbares Maß der Lungenfüllung (abgesehen von ruhenden Blutdepots im kleinen Kreislauf, die nicht erfaßt werden konnten).

Mit dieser Methode erhielt Hans Killian als erster Chirurg seiner Zeit einen quantitativen Einblick in die Veränderung der Lungenfüllung und Zirkulation nach Blutverlust, im Schock, unter der Wirkung von Äther, Avertin und Chloroform. Es zeigte sich, daß die Lungenfüllung dauernden Schwankungen um eine Mittellage unterlag, die den synchron arbeitenden Herzhälften und dem strömenden Blutvolumen im großen Kreislauf angepaßt blieb, ohne daß normalerweise Zirkulationsstörungen auftraten. Maßgebend war jeweils das Rückflußvolumen zum rechten Herzen und dessen Arbeitsleistung.

Während einer analeptischen Kreislaufphase z. B. durch eine Äthernarkose fand Killian stets eine Erhöhung der Blutfüllung der Lunge parallel zu der des Schlagvolumens. Bei depressiver Kreislauf-
lage, z. B. durch Chloroform, nahm die strömende Blutmenge in der Lunge steil ab. Chloroform be-

wirkte eine schwere Schädigung des rechten Herzens, so daß das Lungenblut bei tiefer Narkose nur noch im Hilusgebiet und um die Hauptbronchien zirkulierte. Die Gasaustauschfläche wurde dadurch hochgradig reduziert und der linke Vorhof nur noch schlecht gefüllt. Es kam zu einer Störung des Gasaustauschs, die sich nun wieder ungünstig auf die Sauerstoffversorgung des Herzmuskels selbst auswirkte. Andererseits zeigte sich nach wiederholten Blutentnahmen (Blutverlusten), daß trotz Minderung des Schlagvolumens die Lungendurchblutung lange Zeit in ausreichendem Maße (quasi als Schutzfunktion) erhalten blieb.

Diese Erkenntnisse waren völlig neu. Als Killian auf dem Chirurgenkongreß 1933 seine Ergebnisse vortrug, stieß er nur auf Unverständnis. Die ältere Generation der Chirurgen verstand ihn nicht, seine pathologisch-physiologische Denkweise war ihnen völlig fremd. Keinem der großen Chirurgen kam es zu Bewußtsein, daß von der Beherrschung des Gasaustauschs und der Kenntnis der Belastungsfähigkeit und den Veränderungen des kleinen Kreislaufes die Weiterentwicklung der Thoraxchirurgie weitgehend abhing. So gerieten Killians langjährige Untersuchungen geradezu in Vergessenheit und gingen in der Masse der medizinischen Literatur unter. Erst nach Einführung von Isotopen zur Messung von Kreislaufgrößen, deren Verwendung Killian durch technische Mängel damals noch unmöglich war - seine Versuche scheiterten -, kam man später auf das Problem zurück und konnte Fortschritte erzielen.

8. Die Alkohol-Chloroform-Äther-Gemische (ACE),
neue Äther-Arten und die Entdeckung des Iso-
propylchlorids als Narkotium

Kurz vor Beginn des 2. Weltkrieges wurde Hans Killian von dem damaligen Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, Prof. Nordmann, gebeten, ein Referat über das Original-ACE-Gemisch, einer Mischung von Alkohol, Chloroform und Äther, das manchmal auch mit Chloräthyl versetzt wurde, zu halten. Man wollte das ACE noch einmal auf seine Brauchbarkeit im Feld für die Kriegschirurgie untersuchen. Dies gab Veranlassung zu experimentellen und klinischen Studien, um kritisch zu dieser Frage Stellung nehmen zu können. Nordmann hatte sich für Killian als Referenten entschieden, weil er in Deutschland einer der wenigen war, der die Narkoseforschung im Rahmen der allgemeinen Chirurgie intensiv betrieb.

Die ersten Mischnarkosen waren schon von Schleich u. a. (sog. Siedegemische) Ende des 19. Jahrhunderts ausgeführt worden. Im Laufe der Jahrzehnte verringerte man der Gefahren wegen den prozentualen Anteil an Chloroform. Die Erfolge mit solchen Mischnarkosen führten zur Herstellung des Standard-ACE-Gemisches, das manche Nachahmungen erfuhr.

Hans Killian korrigierte zunächst die irrige Ansicht, daß die drei gemischten Narkoseflüssigkeiten gleichzeitig abdunsteten, wie man sich dies bis dahin vorgestellt hatte. Durch seine zahlreichen Experimente konnte er beweisen, daß derartige Mischlösungen keinen konstanten gemeinsamen Siedepunkt besaßen, sondern daß die betreffenden

Substanzen je nach Lage ihres Siedepunktes abdunsteten und der am niedrigsten siedende Stoff zuerst verschwand. Deshalb entsprach die Wirkung des ACE-Gemisches keinesfalls den Vorstellungen, die man sich davon machte: es folgten drei sich überschneidende Narkoseformen aufeinander. Als erstes verschwand demgemäß das Chloräthyl, dann folgte der Äther. Da Chloroform einen höheren Siedepunkt (62° C) hatte, erfolgte seine Abdunstung sehr viel langsamer, und aus einer solchen ACE-Narkose wurde immer mehr eine nahezu reine Chloroformnarkose, die schon oft zu Herzversagen geführt hatte. Killian lehnte daher das ACE-Gemisch ab. Durch die Beifügung eines Alkohols zu einem solchen Narkosegemisch wurde die Eliminationszeit erheblich verlängert. Die Letalitätsquote lag erwartungsgemäß bedeutend höher als bei einer reinen Äthernarkose, was sich statistisch beweisen ließ, ein weiterer Grund, die Verwendung des ACE-Gemisches im Feld abzulehnen. Stattdessen empfahl Hans Killian vordringlich die intravenöse Narkose, ferner den ungefährlicheren Äther im Sauerstoffgemisch unter Verwendung einer kleinen, vor Brandgefahren schützenden Apparatur. Man hörte nicht auf ihn. Als die Frage der zweckmäßigsten Ausrüstung der Sanitätsformationen mit Narkotika auf einer Sitzung der Kaiser-Wilhelm-Akademie diskutiert und entschieden werden sollte, nahm man zwar Killians Referat zur Kenntnis, entschied sich aber unter dem Einfluß Martin Kirschners für das Chloroform als Hauptnarkotikum. Glücklicherweise waren die Feldchirurgen so vernünftig, später die riesigen Mengen an Chloroform nur zum Reinigen der Uniformen zu verwenden. Die i.v. Narkose mit Evipan wurde zur segensreichen Standardmethode.

Auf Grund der negativen Erfahrungen mit dem ACE-Gemisch untersuchte Killian planmäßig neue Äther-Arten und 10 andere Substanzen auf ihre narkotischen Eigenschaften. Er prüfte den gasförmigen Methyl-Äthyläther, der sich narkotisch als zu schwach erwies, ferner den Methyl-n-Propyläther, den Divinyläther und viele andere. Letzterer wurde unter dem Namen Vinethen bekannt und eingeführt. Killian prüfte ihn sorgfältig, weil diese Substanz instabil war und ein Stabilisator zugesetzt werden mußte, um Unheil durch Zersetzung zu vermeiden. Bald stellte er fest, daß nur kürzere und leichtere Narkosen im Sinne eines Rausches statthaft waren. Gelegentlich einer längeren Divinyläthernarkose kam es bei einem Patienten zu einer akuten gelben Leberatrophie mit tödlichem Ausgang. Keine der von ihm untersuchten Ätherarten zeigte sich jedoch an Wirkung und relativer Ungefährlichkeit dem gebräuchlichen Äther überlegen.

Bei der Prüfung neuer chemischer Körper stieß er auf das Isopropylchlorid, das ihm als einzige Substanz für narkotische Zwecke eventuell geeignet erschien und dessen weitere Untersuchung er daher empfahl. Er selbst konnte seine Experimente und eine klinische Erprobung dieser Substanz nicht weiter fortführen, da der 2. Weltkrieg ausbrach. Killian hatte aber auch Bedenken hinsichtlich des chemischen Aufbaues dieser Substanz, da es sich um eine Halogenverbindung handelte, die drei C-Atome im Molekül aufwies. Aus seinen früheren Versuchen über die Gasnarkotika war ihm bekannt, daß solche Substanzen mit 3 C-Atomen und mehr in narkotischen Dosen leicht Reizleitungsstörungen des Herzens auslösten.

Nach elfjähriger Pause griff McDonald in England das Isopropylchlorid (IPC) auf und führte es 1950 als Rauschnarkotikum und Analgetikum versuchsweise in der Praxis ein. Sein Präparat war unrein und wurde bald abgesetzt. 1951 wurde ohne Wissen Killians das IPC in reiner Form von einem deutschen pharmazeutischen Konzern hergestellt und der klinischen Prüfung übergeben. In kurzer Zeit wurden über 30.000 Rauschnarkosen und eine kleinere Anzahl von Vollnarkosen mit IPC durchgeführt, denn IPC besaß eine Reihe bestechender Vorteile. Es erwies sich hinsichtlich seiner narkotischen Wirksamkeit derjenigen des Äthers oder des Cyclopropans überlegen. Der IPC-Dampf konnte ohne jede Reizung der Atemwege inhaled werden. Das Einschlafen und Aufwachen der Patienten erfolgte sehr rasch. Nach der IPC-Rauschnarkose kam es weder zu Übelkeit, Erbrechen oder Schwindel.

Trotz dieser günstigen Meldungen blieb Killian skeptisch und behielt leider Recht. Es stellte sich nämlich bald heraus, daß trotz vieler, sehr günstiger Erfahrungen mit einer IPC-Rauschnarkose bei der Anwendung höherer Konzentrationen und bei zu großer Schlafentiefe Reizleitungsstörungen am Herzen auftraten. Erneut wurden die von Killian aufgefundenen Gesetzmäßigkeiten über Konzentration und Wirkung der höheren Gasnarkotika bestätigt, besonders die Beobachtung, daß Körper mit drei und mehr C-Atomen im Molekül Störungen am Herzen hervorriefen. Daraufhin empfahl Killian in mehreren Veröffentlichungen, IPC keinesfalls als Vollnarkotikum, sondern höchstens für Rauschnarkosen zu verwenden. Aber auch dies genügte nicht, denn

es traten unerklärliche, überraschende Todesfälle nach IPC-Verwendung ein, welche Hans Killian und Werner Keil dazu veranlaßten, gegen den erheblichen Widerstand vieler Ärzte den Gebrauch des IPC als Narkotikum zu stoppen.

9. Studien über Lokalanästhetika der Salizylsäure-Ester-Reihe

Anfang der fünfziger Jahre begann Hans Killian in Zusammenarbeit mit Werner Keil, einem Pharmakologen, sich mit dem Gebiet der Lokalanästhesie erneut zu befassen. Trotz Einführung des Percain und Pantocain wurde immer noch für die Infiltrationsnarkose meist das Novocain (Procain), ein Ester der Para-Amino-Benzoesäure, unter Zusatz von Adrenalin verwendet. Procain hatte an sich eine schwache lokalanästhetische Wirkung, geringe Verweildauer und keine große Haftfähigkeit. Diese Substanz hatte sich nur deshalb so lange in der Praxis gehalten, weil durch Zusatz von Adrenalin ihre Wirkung durch Fixaton und Resorptionsverzögerung erheblich verstärkt und verlängert wurde und weil sie relativ ungiftig war.

Werner Keil kam damals auf den Gedanken, einmal die Ester der Para-Amino-Salizylsäure experimentell auf ihre lokalanästhetische Wirkung hin zu untersuchen. Es entstanden eine Reihe neuer Präparate von großer Wirksamkeit wie Oxyprocain, Oxyprocain forte, Salicain, Prussocain und andere, die zum Teil noch heute Verwendung finden. Ab 1952

begann Hans Killian, die neuen Ester der Salicylsäure klinisch zu untersuchen. Er verwendete Oxyprocain für alle Formen der Infiltrations- und Leitungsanästhesie, Oxyprocain forte für Anästhesien im Finger- und Zehenbereich und Salicain (Rhenocain) für die Oberflächenanästhesie der Blase und Harnröhre mit und ohne Adrenalinzusatz. Die neuen Substanzen hatten eine erheblich stärkere, längere und rascher einsetzende anästhetische Wirkung. Außerdem besaßen sie eine vorzügliche Penetration und Haftfähigkeit, die es gestattete, vielfach auf den Adrenalinzusatz zu verzichten oder mit sehr geringen Mengen auszukommen. Darin sah Hans Killian den Hauptvorteil, denn es war seit langem sein Bestreben, ohne Vasokonstringentien auszukommen. Das Adrenalin hatte nach den Statistiken zu häufig unangenehme Störungen und ernste Zwischenfälle oder Todesfälle durch Herzstillstand verursacht. Die Vasokonstriktion durch das Notfallhormon Adrenalin erstreckte sich im allgemeinen nur auf die Gefäße der Körperperipherie, während es im Bereich der Organe eher zu einer Dilatation kam. Eine Blutdrucksenkung, die dadurch entstand, wurde durch Tachykardie und Steigerung der Herzleistung und Herzreflexe, Mobilisierung des Kreislaufes, Erhöhung des Schlagvolumens und Herzminutenvolumens überkompensiert. Adrenalin bewirkte außerdem eine merkliche Sensibilisierung des Reizleitungssystems und dies besonders unter Sauerstoffmangel. Die Komplikationen während der Lokalanästhesie beruhten überwiegend auf den Wirkungen des Adrenalinzusatzes (Extrasystolie, Kammerflimmern, evtl. Asystolie), seltener auf reiner Intoxikation durch das betreffende Lokalanästhetikum selbst. Einer relativen

Anämie im Operationsgebiet durch Vasokonstriktion stand der Nachteil von Nachblutungen gegenüber, weil leicht zu wenig Gefäße unterbunden wurden. Der Toxizitätsminderung der Lokalanästhetika durch Fixation und Resorptionsverzögerung nach Adrenalinzugabe stand der Nachteil einer erwiesenen Toxizitätssteigerung in all jenen Gebieten gegenüber, deren Gefäße nicht nach Adrenalin mit einer Vasokonstriktion reagierten - so z. B. in entzündlichen Bereichen. Diese Umstände veranlaßten ihn, die klinische Forderung zu stellen, bei den Lokalanästhetika generell weitgehend auf den Zusatz von Vasokonstringentien zu verzichten, im voraus aber das Vegetativum zu dämpfen. Auch heute noch ist die Diskussion über dieses Problem im Gange, was die Einführung des Noradrenalin und anderer Vasokonstriktoren, zuletzt des Ornithin-Vasopressin (POR 8) beweist. Hans Killians Arbeiten fanden ihren endgültigen Abschluß in seinem großen Werk "Lokalanästhesie und Lokalanästhetika", das zum Chirurgenkongreß 1959 erschien.

10. Untersuchung der manuellen Beatmungsverfahren

Als unmittelbare Folge der Grundlagenforschung auf anästhesiologischem Gebiet übertrug Hans Killian diese Erkenntnisse und Techniken auf das Rettungswesen, insbesondere die Wiederbelebung nach modernen Grundsätzen. In mehreren Vorträgen auf Tagungen des DRK 1956 und der Deutschen Lebensrettungsgesellschaft versuchte er deutlich zu machen, daß die bisherige Einstel-

lung zu den Problemen der Wiederbelebung zu einseitig und zum Teil auch unrichtig sei, da es z. B. nicht nur darauf ankomme, dem Organismus im Notfall Sauerstoff zuzuführen, sondern auch für die Abgabe der Kohlensäure zu sorgen. Vorrangiges Ziel jeder Lebensrettung müsse die Wiederherstellung des Gasstoffwechsels sein, also eine ausreichende Sauerstoffversorgung erhalten und ein Anstieg der Kohlensäurespannung vermieden werden, denn der Mangel beider erzeuge die Gefahr eines Herzversagens, einer Krisis, einer Störung des Säure-Basen-Gleichgewichtes und anderes mehr. Er stieß auf Unverständnis und Ablehnung, was ihn jedoch nicht davon abhielt, zusammen mit dem Internisten Axel Doenhardt eine Monographie über die Grundlagen der Wiederbelebung für die Ausbilder der verschiedenen Rettungsorganisationen zu schreiben, um diese über das Wesen der Wiederbelebung zu unterrichten. Der Schwerpunkt dieser Monographie lag auf der Schilderung der pathologisch-physiologischen Grundlagen des Gasstoffwechsels. Danach erst folgte die Darstellung der Rettungsmethoden bei den verschiedensten Unfallarten unter Berücksichtigung der Technik der manuellen und maschinellen Beatmungsmethoden. Dieses erste deutsche Werk über die Wiederbelebung erschien 1957 als Abschluß seiner Trilogie über das gesamte Gebiet der Anästhesiologie. Es wurde im Ausland als richtungsweisend anerkannt. Französische, spanische und portugiesische Ausgaben folgten. In Deutschland dagegen wurde dieses Buch mangels Interesse von den großen Rettungsorganisationen kaum beachtet.

Die große Epoche manueller Beatungsverfahren

begann in England mit der Schaffung der Methode nach Sylvester im 19. Jahrhundert, die zur Standardmethode wurde und in Rückenlage ausgeführt wurde. In Abständen entstanden die Varianten nach Emerson, Howard, Thomsen, Schäfer, Eve und Holger Nielsen, letztere drei in Bauchlage. Die großen Rettungsverbände in Deutschland diskutierten eifrig die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden, wobei bei jeder Organisation die Rangordnung der Verfahren verschieden ausfiel und die Verwirrung der Laienhelfer dadurch vergrößert wurde. Durch Bestimmung der Leistungsgrenzen der manuellen Notbeatmungsverfahren unter Curare am Menschen konnte Killian feststellen, daß die effektive Ventilationsleistung dieser Methode umso minderwertiger wurde, je schlechter es dem Patienten erging. Bei einer Erschlaffung des Zwerchfells wurde nämlich während der künstlichen Inspiration dasselbe nach innen in den Thorax eingesogen, so daß der Durchlüftungseffekt der Lungen hierdurch fast ganz verloren ging und die Sauerstoffzuführung insuffizient blieb. Jede Beatmung mit einem Gummibeutel, einer oralen oder nasalen Atemspende dagegen ließ prompt und mühelos jede Cyanose und Asphyxie beherrschen. Das Verfahren erwies sich allen manuellen Verfahren als weit überlegen.

Als Hans Killian dieses Gesamtergebnis auf dem Jubiläumskongreß des Oranje-Kreuzes über Erste Hilfe und Wiederbelebung in Scheveningen 1959 bekannt gab, kam es zu einer grundlegenden Wandlung in der kritischen Bewertung aller manuellen Methoden einer künstlichen Beatmung und auch der Rettungsstatistiken, denn es wurde offenbar, daß

viel mehr Menschen mit Atemstillstand hätten gerettet werden können. Nicht nur in Deutschland, auch in den USA, in der Schweiz und in Österreich hatte man die Insuffizienz der manuellen Beatmungsverfahren erkannt und daraus die Konsequenzen gezogen.

Hans Killian setzte sich deshalb besonders dafür ein, daß die Mund-zu-Mund-Beatmung nach Safar, die älteste Art einer künstlichen Atemhilfe, für die Zwecke der Wiederbelebung in Deutschland allgemein eingeführt wurde. Durch eine Atemspende oder Druckbeatmung mit Atembeuteln wurde das Zwerchfell während der künstlichen Inspiration abwärts bewegt und dadurch eine ausreichende Belüftung der Lungen gewährleistet. Hans Killians Ergebnisse wurden noch 1959 vom Leiter des Sili-kose-Instituts Bochum, Prof. Ulmer, durch Gasstoffwechsel-Kontrollen und Oxymetrie erhärtet.

Ungeachtet dieser Tatsachen glaubten große Rettungsorganisationen in Deutschland, auch weiterhin berechtigt zu sein, manuelle Beatmungsverfahren lehren und propagieren zu können und die Technik der Atemspende, der Mund-zu-Mund- oder Mund-zu-Nase-Beatmung sowie Insufflationen mit kleinen Handgeräten ignorieren zu dürfen. Die langfristige Entwicklung allerdings bewies das Gegenteil. Die manuellen Beatmungsverfahren wurden durch die Atemspende in ihren vielen Varianten fast vollständig verdrängt, die neuen Methoden erhielten im Rettungswesen aller Nationen den Vorrang.

11. Weitere Bemühungen um das Rettungswesen

Hans Killians jahrzehntelange Arbeit galt nicht nur den Problemen der Anästhesiologie, sondern auch einer Verbesserung und Neuordnung des Rettungswesens, das in Deutschland mit äußeren und inneren Schwierigkeiten zu kämpfen hatte.

Ende des 19. und im Verlauf des 20. Jahrhunderts entstanden große Rettungsorganisationen auf nationaler und internationaler Basis, darunter das Rote Kreuz, die Hilfsorganisationen der Johanniter und Malteser, die Lebensrettungsgesellschaft und Sonderorganisationen wie die Berg-, Wasser- und Grubenwacht. Ein Zusammenschluß aller dieser Rettungsorganisationen blieb im Kaiserreich, im Dritten Reich und in der Bundesrepublik jedoch aus. Man arbeitete nebeneinander her, machte sich gegenseitig Konkurrenz und erließ gegensätzliche Anordnungen, die den Laienhelfer verwirrten und sich negativ auf die Wirksamkeit des deutschen Rettungswesens auswirkten.

Die großen Fortschritte auf dem Gebiet der Narkose, die Einführung der assistierten und der künstlichen Beatmung mit oder ohne Intubation, die Erfahrungen mit den Relaxantien mußten auf den Bereich des Rettungswesens übertragen werden. Hans Killian kritisierte nicht nur die auffallende Diskrepanz zwischen den modernen Errungenschaften der Anästhesiologie und Kreislaufforschung und den veralteten Methoden des Rettungswesens, sondern forderte kategorisch auf, daß nunmehr die Anästhesisten die Ausbildung in der Wiederbelebungstechnik übernehmen sollten.

Während ferner in fast allen Ländern Europas und in Amerika die dringende Notwendigkeit einer gemeinsamen Führungsspitze erkannt worden war und nationale Führungsorgane für das gesamte Rettungswesen geschaffen wurden, fehlte eine solche sinnvolle Einrichtung in der Bundesrepublik Deutschland. Seit Anfang der Fünfziger Jahre bemühte sich Hans Killian daher um eine Änderung dieses bedauerlichen Zustandes. Leider mußte er die Erfahrung machen, daß fast jede neuaufbauende Idee auf dem Gebiet des Rettungswesens der Ablehnung und Resistenz anheimfiel, da die entscheidenden Stellen meist Laien oder Juristen innehatten, nicht aber sachkundige Mediziner. Seine persönlichen Bemühungen um die Bildung einer geeigneten Führungsspitze und eines wissenschaftlichen Senats für das gesamte Rettungswesen mit allen praktischen Auswirkungen blieben vergebens. Seine Vorschläge, Memoranden und Arbeiten hatten nicht die geringste Wirkung. Auch zwei Vorstöße bei dem damaligen Bundesinnenminister im Jahre 1956 wurden unter Hinweis auf die Kulturhoheit der Länder abgelehnt. Denselben Mißerfolg erbrachten seine Reorganisationsvorschläge im Jahre 1957 auf internationaler Ebene über den Europarat. Sie verschwanden im Berg der Akten, das Gesundheitsministerium zeigte keinerlei Interesse.

Im Gegensatz zu diesen negativen Erfahrungen nahm das deutsche Rettungswesen dennoch aus eigener Kraft und bedingt durch die Errungenschaften der Anästhesiologie einen außerordentlichen Aufschwung. Ohne die Entwicklung der Anästhesiologie und Wiederbelebung als Sonderfach wäre dies unmöglich gewesen. Professor Dr. Frey, der erste

deutsche Ordinarius für Anästhesiologie der Bundesrepublik, wurde schließlich Bundesarzt des DRK und bekam damit Einfluß auf die Geschehnisse. Dank seiner Initiative kam es wenigstens zur Bildung einer Arbeitsgemeinschaft der Rettungsärzte, einer provisorischen Führungsspitze, die aus den Bundesärzten und Vertretern der Sanitätsinspektion, Anästhesisten und Chirurgen bestand. Dadurch wurden neue Entwicklungsmöglichkeiten angebahnt und indirekt Hans Killians jahrzehntelange Bemühungen doch noch von Erfolg gekrönt.

VI. Die nationale und internationale Bedeutung

Hans Killians für die Anästhesiologie

Hans Killians überragende Bedeutung für die Anästhesiologie geht schon aus der Fülle seiner wissenschaftlichen Veröffentlichungen und der zahlreichen Artikel und Bücher hervor, die im Laufe seiner mühevollen, jahrzehntelangen Arbeit entstanden. Sie sind von Anfang an von der Überzeugung getragen gewesen, daß Neuentwicklungen seines Faches, der Chirurgie, nur durch die Fortschritte der Anästhesiologie ermöglicht werden konnten. In den 30er und 40er Jahren war er als Chirurg der einzige bedeutende Anästhesiologe in ganz Deutschland, während zu gleicher Zeit im Ausland bereits Tausende guter Fach-Anästhesisten arbeiteten.

Daß Deutschland einen hervorragenden Anteil an der Entwicklung der Methoden der Schmerzbetäubung und des Spezialfaches genommen hat, ist in der Hauptsache sein Verdienst. In rein theoretisch-wissenschaftlicher Hinsicht hat Deutschland dank Killian - trotz erdenklicher Schwierigkeiten - die Führung auf diesem Spezialgebiet bis zum 2. Weltkrieg niemals verloren. Trotz des Mangels an Narkosespezialisten wurde stets der Grundlagenforschung erheblich größere Beachtung als im Ausland geschenkt, wo man sich viel mehr für die Technik und klinische Anästhesiologie auf empirischer Grundlage interessierte. Killians Bearbeitung der Anästhesie-Probleme auf der Basis pathologisch-physiologischer und pharmakologischer Erkenntnisse erfolgte bewußt mit dem Ziel,

der klinischen Anästhesie ein festes wissenschaftliches Fundament zu geben. Und gerade dieses führte zur Überwindung der rein empirisch-technischen Ära der Anästhesiologie und machte sie zu einer Wissenschaft. Ohne diese Entwicklungen wäre eine Intensivpflege und der Aufbau von Intensivstationen mit allen Auswirkungen niemals möglich geworden. Schon 1926 begannen in dieser Hinsicht seine Bemühungen, zunächst auf dem Gebiet der Allgemeinnarkose, später auch dem der Regional- und Leitungsanästhesie. Das Durchdringen pathologisch-physiologischer Erkenntnisse schuf nicht nur eine heute unentbehrliche anästhesiologische Grundlage, die unser therapeutisches Vorgehen bestimmt, sondern sie bedeutete den Beginn einer neuen Ära der gesamten operativen Chirurgie, die sich aus der reinen anatomisch-technischen Begrenzung löste und nun auch zu einer Wissenschaft wurde.

Während eines Aufenthaltes in den USA 1928 konnte Hans Killian auf den Kongressen der Anästhesisten und gelegentlich vieler Aussprachen keinerlei Spuren einer pathologisch-physiologischen Denkweise bemerken. Alle berühmten amerikanischen Pioniere dieses Faches richteten ihr ganzes Augenmerk auf das Technische und empirisch zu gewinnende Resultate. Unter dem Einfluß von Killians Arbeiten, insbesondere seines ersten Narkosebuches (1934) änderte sich diese Einstellung in den USA und später auch in England grundlegend. Es sei daran erinnert, daß zu dieser Zeit in ganz Deutschland ein brauchbares Buch über die Lehre der Allgemeinnarkose fehlte, und daß die Abschnitte über die Narkose und Anästhesie in den Lehrbüchern der

Allgemeinen Chirurgie geradezu kümmerlich und vollkommen veraltet waren. Killian hatte mit seinem umfassenden Werk eine empfindliche Lücke geschlossen. Zwar wurde sein Buch nicht in eine andere Sprache übersetzt, aber Ralph Waters, einer der bedeutendsten Pioniere der Anästhesie in den USA, ließ sich Killians Werk privat übersetzen und übernahm von ihm nicht nur die Grundlagen, sondern auch die neuere Denkweise, was sich auf die Weiterentwicklung der Anästhesie in den USA unzweifelhaft sehr günstig auswirkte. Von diesem Zeitpunkt an wurden die amerikanischen Arbeiten viel gehaltvoller, inhaltsreicher und bekamen nunmehr einen wissenschaftlichen Charakter. Die Phase reiner Empirik war überstanden.

Trotz des Fehlens einer englischen Ausgabe wurde Killians Werk in den USA so bekannt, daß ihm als Zeichen höchster Anerkennung ein Silberschild mit persönlicher Widmung von der "Internationalen Anästhesia Research Society" und dem "Internationalen College of Anesthetics" 1937 verliehen wurde. Die Übergabe sollte feierlich in Chicago erfolgen, die NSDAP aber verhinderte seine Ausreise. Sein Lebenswerk wurde also im Ausland viel mehr anerkannt als in Deutschland.

20 Jahre nach Erscheinen seines ersten Buches "Narkose zu operativen Zwecken" erschien 1954 die gemeinsam mit dem Pharmakologen Helmuth Weese überarbeitete Neugestaltung des Werkes im Sinne eines umfassenden Lehr- und Handbuches unter dem Titel "Die Narkose". Es gilt heute noch als ein Standardwerk über die Allgemeinbetäubung im deutschen Schrifttum. 5 Jahre später erschien 1959

Hans Killians großes Standardwerk über die "Lokalanästhesie und Lokalanästhetika", welches nach denselben wissenschaftlichen Prinzipien aufgebaut war. Dieses Buch sollte nicht nur der Erhaltung, sondern auch der Neubelebung der Kenntnisse über die Leitungs- und Regionalanästhesie dienen. Es ist längst vergriffen und kommt als Neufassung 1972 heraus.

Vor 44 Jahren schon hatte Hans Killian als junger chirurgischer Assistent in Wort und Schrift dazu aufgerufen, das Narkosewesen in Deutschland seiner Bedeutung entsprechend von Grund auf zu ändern. Seine klare und offene Meinungsäußerung eilte der Zeit weit voraus und stieß bei seinen Fachkollegen fast nur auf Unverständnis und Abwehr. Diese mangelnde Resonanz hat ihn aber keineswegs davon abhalten können, den eingeschlagenen Weg unbeirrt und konsequent zu verfolgen. Einen wichtigen Fortschritt in der Entwicklung der deutschen Anästhesiologie bedeutete das Erscheinen der von Killian gemeinsam mit H. Franken und H. Schlossmann herausgegebenen ersten Zeitschrift "Narkose und Anästhesie" 1928 (Thieme Verlag), welche notwendig wurde, weil damals Arbeiten über das Gebiet der Anästhesiologie in den verschiedensten Zeitschriften so zerstreut erschienen, daß man sie kaum auffinden konnte. Hans Killian wollte aber nicht nur eine Konzentration der einschlägigen Literatur in einem Fachblatt erreichen, sondern allen an der Anästhesie interessierten und sich selbst ein eigenes Sprachrohr schaffen. Fast zur selben Zeit wurden die Herausgeber durch das Erscheinen einer zweiten Zeitschrift unter dem Titel "Der Schmerz" überrascht. Einige Jahre lang existierten beide Journale parallel, wurden dann aber zu einem Fachblatt mit dem

Titel "Schmerz, Narkose und Anästhesie" vereinigt. Leider mußte infolge des Zusammenbruchs 1945 das Erscheinen eingestellt werden. Trotz vieler Bemühungen konnte Hans Killian zu seiner bitteren Enttäuschung das Neuerstehen dieser Zeitschrift nach dem 2. Weltkrieg leider nicht durchsetzen. Man glaubte wohl nicht an eine Auferstehung der Anästhesiologie.

Durch dieses erste Anästhesie-Fachblatt bekam er damals den ersten Kontakt mit dem Ausland. Fast alle seine Arbeiten der damaligen Periode wurden in die englische Sprache übersetzt und erschienen als Nachdrucke teils im "British Journal of Anesthesia", teils in den amerikanischen "Current Researches of Anesthesia and Analgesia". Die Herausgeber bekamen durch Austausch nun auch wichtige ausländische Zeitschriften nach Deutschland und gewannen damit Anschluß an die großen Anästhesistenverbände in England und den USA. Noch im Gründungsjahr der Zeitschrift (1928) wurde Hans Killian von dem Präsidenten der amerikanischen Gesellschaft für Anästhesiologie, Dr. McMechan, nach den Vereinigten Staaten eingeladen, um an verschiedenen Kongressen teilzunehmen und Vorträge zu halten. Während dieses sechswöchigen Aufenthaltes in den USA kam er zu der Erkenntnis der Notwendigkeit einer deutschen Fachorganisation für den Berufs-anästhesisten. Ein Versuch hierzu nach seiner Rückkehr aus Amerika mißlang. Er scheiterte hauptsächlich am Widerstand prominenter Chirurgen aus den verschiedensten Gründen. Dennoch kämpfte Hans Killian jahrzehntelang mit bewundernswerter Beharrlichkeit all diesen Widerständen zum Trotz für die Verbesserung des deutschen Narkosewesens und die Spezialisierung der Anästhesiologie als

selbständiges Sonderfach der Medizin.

Im Jahre 1939, kurz vor Ausbruch des 2. Weltkrieges, hatte er dem Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie sowie dem damaligen Fachreferenten des Reichsministeriums für Kultur und Erziehungswesen eine Denkschrift überreicht, die zeigen sollte, wie in praktischer Hinsicht das Narkoseproblem in Deutschland nach ausländischen Vorbildern gelöst werden und die mißliche Situation an den deutschen Kliniken behoben werden konnte. Killians Denkschrift wurde vollkommen ignoriert. 1941 griff er das alte Thema wieder auf und wies nach, in welchem Ausmaß die Narkoseverhältnisse zu wünschen übrig ließen und demonstrierte, daß sie mit den Einrichtungen anglo-amerikanischer Länder nicht verglichen werden konnten. Auch 1949 und 1950 setzte er seine gezielten Bemühungen fort: es erschienen dringlich mahnende Artikel im "Krankenhausarzt", in der "Medizinischen Technik" und in der "Deutschen Medizinischen Wochenschrift". Killian zog peinliche Vergleiche mit den günstigen Narkoseverhältnissen in England, Amerika und schließlich auch denen in Frankreich und Italien, die eigene Fachgesellschaften gegründet hatten und Spezialzeitschriften unterhielten. In England und Amerika hatte sich ein Berufsanaesthesistentum bereits schon 1848/49 entwickelt, da man dort die Kunst der Narkose stets sehr hoch gewertet hatte. Deutschland dagegen besaß weder eine Gesellschaft für Narkose und Anästhesie noch ein Zentralblatt dieses Wissensgebietes. Einschlägige Vorträge wurden auf den verschiedensten Kongressen der Chirurgen, Gynäkologen und Pharmakologen gehalten. Die theoretische Ausbildung der Studenten erfolgte im Rahmen der Pharma-

kologie, die praktische in den Kliniken, und gerade sie ließ zu wünschen übrig. An den meisten Kliniken war es üblich, ohne die nötige Belehrung oder Schulung einen Famulus, den jüngsten Assistenten oder das Pflegepersonal für die Narkosen einzusetzen. Die meisten Chirurgen betrachteten die Anästhesie als Hilfsmittel von untergeordneter Bedeutung, und derjenige, der sich ernsthaft mit diesen Aufgaben befaßte, wurde eher mit herablassender Ironie als Schmalspurchirurg betrachtet als daß man ihn voll anerkannte und seine Leistungen würdigte. Jeder operative Eingriff galt viel eher als ehrenvolle und wichtige Handlung als die Durchführung einer Narkose. Diese Fehleinschätzung ging soweit, daß die Assistenten chirurgischer oder gynäkologischer Kliniken es als Kränkung oder Zurücksetzung ansahen, wenn man ihnen die Durchführung einer Narkose überantwortete. Demgegenüber konnte niemand bestreiten, daß auf den Schultern des Narkotiseurs eine hohe Verantwortung für das Gelingen einer Operation lag, ja, daß in seiner Hand so manches Mal das Leben des Kranken lag.

Von maßgeblicher chirurgischer Seite wünschte man keine Zersplitterung des Faches und lehnte strikt die Zweiteilung der Verantwortlichkeit und Macht am Operationstisch ab, obwohl man immer mehr vom Wissen und Können des patho-physiologisch geschulten Anästhesiologen abhängig wurde.

Immer wieder forderte Hans Killian die Gründung einer Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie, diskutierte im einzelnen die Ausbildung der Studenten, verlangte eine Prüfung während des Staatsexamens über die wichtigsten Probleme dieses Gebietes mit Probeknarkose und scheute sich nicht, auf die bestehenden

Mängel hinzuweisen, um endlich den Widerstand zu brechen. Er forderte die Anerkennung eines Facharztes für Anästhesiologie und die Einrichtung von Lehrstätten an den Universitäten für Berufsanästhesisten mit akademischen Aufstiegsmöglichkeiten, wie sie im Ausland überall existierten. Er verlangte auch die Regelung der Verdienstmöglichkeiten und kämpfte für ein höheres soziales Ansehen dieses Fachs. Im Laufe der Jahre hinterließen seine Aufrufe und kontinuierlichen Mahnungen zwar einen gewissen Eindruck, aber zu brauchbaren Entscheidungen kam es noch immer nicht.

Erst im Jahre 1951 fand in Salzburg das erste Treffen österreichischer und Schweizer Anästhesisten mit einer Gruppe junger deutscher Vertreter der Anästhesiologie statt, an dem Hans Killian und Helmuth Weese teilnahmen. Dieser erste Kongreß in Salzburg wurde zu einem Meilenstein in der Geschichte der Anästhesiologie, denn hier entschloß man sich nach den anfeuernden Worten Killians und seines Freundes Weese, die ewig Gestrigen vor vollendete Tatsachen zu stellen und unverzüglich eine Arbeitsgemeinschaft zu schaffen, welcher die Gründung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesie auf dem Chirurgenkongreß 1953 folgte. So wurde nach Jahrzehnten unnötiger Verzögerung die Selbständigkeit des Fachs eigenmächtig durchgesetzt.

Am 10. April 1953, dem Tag der offiziellen Gründung, wurde Hans Killian in Würdigung seiner Verdienste um die deutsche Anästhesiologie zum ersten Ehrenmitglied dieser Gesellschaft gewählt. Es folgten Helmuth Weese und Helmuth Schmidt. Damit war seinem Lebenswerk, seinem jahrzehntelangen zähen Bemühen ein entscheidender Erfolg beschieden, der aus der Geschichte der deut-

schen Chirurgie und Anästhesie nicht mehr gelöscht werden kann.

Die vielfach geäußerten Bedenken gegen eine Spezialisierung der Anästhesiologie erwiesen sich als ungerechtfertigt, im Gegenteil, sie erlangte in wenigen Jahren eine zentrale Stellung im Rahmen der Gesamtmedizin. Auf den Intensivstationen treffen sich die Ärzte aller medizinischen Disziplinen zu gemeinsamer Hilfe, was in eindrucksvoller Weise die verbindenden Kräfte dieses Fachs beweist. Der Anästhesist ist heute gleichberechtigter Partner der Vertreter aller anderen klinischen Spezialfächer geworden, er genießt das gleiche akademische Ansehen und steht in den gleichen akademischen Positionen.

Abschließend kann festgestellt werden, daß die Verdienste Hans Killians um die Anästhesiologie und Reanimation in Deutschland und im Ausland zu einer geschichtlichen Tatsache geworden sind. Davon zeugen in schöner Weise die anerkennenden Worte der prominentesten Anästhesisten aus aller Welt wie Sir Robert Macintosh (Oxford), Torten Gordh (Stockholm), Foldes (New York), des Präsidenten des Internationalen Verbandes der Anästhesisten, Ritsema van Eck (Holland), Hutschenreuter (Saarbrücken), Frey (Mainz), Lassner (Paris) und Bonica aus Seattle am 6. April 1972 in Mainz.

VII. Zusammenfassung

Die Familie Killian aus dem Mainzer Raum hat einen bedeutenden Beitrag zum Fortschritt und der Weiterentwicklung der Medizin geleistet, sowohl auf dem Gebiet der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde als auch der Chirurgie und der Anästhesiologie. Es ist das Schicksal der Familie Killian, ihrer Zeit geistig voraus zu sein: Gustav Killian mit der Bronchoskopie und der Entwicklung der Bronchologie, Hans Killian mit der Anästhesie, der Wiederbelebung und der Entwicklung des Rettungswesens. Ohne solche schöpferischen Wissenschaftler gäbe es keine Pioniertaten der Forschung und keine echten Fortschritte in der Medizin.

Gustav Killian hat 1898 die entscheidende Erfindung auf dem Gebiet der Laryngoskopie und Bronchoskopie gemacht und damit den wissenschaftlichen und technischen Grundstock für die Entwicklung der Anästhesiologie durch die Einführung des Intubationsverfahrens gelegt. Er war ein angesehener HNO-Arzt, der durch aufsehenerregende Arbeiten über die Nasennebenhöhlen, die Kieferhöhleneiterungen, die Entwicklungsgeschichte der Nase und über kommunizierende Stirnhöhlen bekannt wurde. Nicht zuletzt erregte er großes Aufsehen durch eine von ihm erfundene Methode zur Untersuchung der Larynxhinterwand.

Hans Killian - sein ältester Sohn - wurde ein bedeutender Chirurg und Anästhesist. Sein hauptsächliches Arbeitsgebiet wurde die "Allgemeine Chirurgie" und die chirurgische Grundlagenforschung, insbesondere Narkose und Anästhesie. Sein besonderes Interesse

galt der plastischen Chirurgie, der Gefäßchirurgie und der Wiederherstellungschirurgie. Seine jahrzehntelange Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Anästhesie galt dem alleinigen Ziel, der Anästhesie ein festes wissenschaftliches Fundament zu geben. Durch seine Bemühungen war Deutschland in rein theoretisch-wissenschaftlicher Beziehung bis zum 2. Weltkrieg führend auf diesem Gebiet. Ihm ist es zu verdanken, daß der wichtige Kontakt mit dem Ausland stets gepflegt wurde. Die Reorganisation und Weiterentwicklung des Rettungswesens gehörte ebenfalls zu seinen Zielen. Er ist der Begründer der deutschen Anästhesiologie als Spezialfach und Mitbegründer der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Wiederbelebung, was den krönenden Höhepunkt seiner wissenschaftlichen Laufbahn darstellte. Außerdem ist er der Gründer des Berufsverbandes der Deutschen Chirurgen (1960).

VIII. Schriftenverzeichnis

a) Personalbibliographie Gustav Killian

1. Über die Bursa und Tonsilla
pharyngea
Morph. Jb. 4 (1888) 618 - 672
2. Zur vergleichenden Anatomie
und vergleichenden Entwicklungs-
geschichte der Ohrmuskeln
Anat. Anz. 5 (1890) 226- 229
3. Die Nebenhöhlen der Nase in
Lagebeziehungen zu den Nachbar-
organen
Gustav-Fischer-Verlag Jena, 1904
4. Les Cavités accessoires du nez
dans leurs rapports topographi-
ques avec les organes voisins.
Avec 15 planches coloriées. Tra-
duit de l'allemand par le Dr.
Théophile Hug et le Dr. Alphonse
Vuarraz
Paris 1905 (Le Soudier)
5. Meine Erfahrungen über die Kie-
ferhöhleenerweiterung
Münch.med.Wschr. 39 (1892),
51 - 53, 70 - 74, 88 - 92
6. Zur Anatomie der Nase mensch-
licher Embryonen
Arch. Laryng. Rhinol. 2 (1895)
234 - 249
7. Zur Anatomie der Nase menschli-
cher Embryonen
Arch. Laryng. Rhinol. 3 (1895)
17 - 47
8. Zur Anatomie der Nase menschli-
cher Embryonen
Arch. Laryng. Rhinol. 4 (1896)
1 - 45
9. Die Untersuchung der hinteren
Larynxwand
Jena 1890, Monographie

10. Über kommunizierende Stirnhöhlen
Münch.med.Wschr. 44 (1897)
962 - 963
11. Über die Leistungen der direkten Bronchoskopie
Münch.med.Wschr. 46 (1899)
723 - 726
12. Die Killiansche Radikaloperation chronischer Stirnhöhlen-eiterungen
Zschr. Hals-Nas.-Ohr.hk. 13
(1902) 59 - 87
13. Über den Mund der Speiseröhre
Zschr. Hals-Nas.-Ohr.hk. 55
(1908), 1 - 41
14. Über Schwebelaryngoskopie
Berliner klin. Wschr. 49 (1912)
581 - 582
15. Zur Schwebelaryngoskopie
Berliner klin. Wschr. 49 (1912)
1293 - 1294
16. Die Schwebelaryngoskopie
Arch. Laryng. Rhinol. 26 (1912)
277 - 317
17. Modifikation der Gluckschen Operation
Dtsch.med.Wschr. 46 (1920) 644

10. Zur pharmakologischen Wirkung
von E 107
Zbl. Chir. 54 (1927) 1997 - 2003
11. Bedeutung des Streptokokken-
problems für die Chirurgie
Brun's Beitr. klin. Chir. 143
(1928) 743 - 769
12. Weitere experimentelle Erfah-
rungen mit Avertin
Narkose u. Anästh. 1 (1928)
119 - 131
13. mit Erich Schneider Experimentelle Narkosestudien
II. Mitteilung
Narkose u. Anästh. 1 (1928)
187 - 201
14. Über amerikanische Narkose-
verhältnisse
Narkose u. Anästh. 1 (1928)
448 - 463
15. Avertin und Phrenikotomie
Zbl. Chir. 55 (1928) 2626 - 2630
16. Pantopon-Magnesiumsulfat,
Skopolamin, Avertin
Zbl. Chir. 56 (1929) 1350-1354
17. Pantopon-Magnesiumsulfat
Zbl. Chir. 56 (1929) 2380-2381
18. mit Franz Bergel u. Friedrich Breusch Über die Explosionsbereiche
einiger gasförmiger Narkotika
der Kohlenwasserstoffreihe
Narkose u. Anästh. 2 (1929)
12 - 25, 43 - 49
19. Über die höheren Gasnarkotika
Arch. klin. Chir. 157 (1929)
637 - 639

20. Über die Analyse der Avertin-
todesfälle
Münch. med. Wschr. 77 (1930)
227
21. Zu den Meinungsverschieden-
heiten über die Avertinrektal-
narkose
Chirurg 2 (1930) 567 - 571
22. Technische Neuerungen auf dem
Gebiet der Narkose
Klin. Wschr. 2 (1930) 744 - 748
23. Tödliche Lungenemboliefälle
der Freiburger Chirurgischen
Klinik
Klin. Wschr. 2 (1930) 730 - 736
24. Untersuchungen über die höheren
Gasnarkotika der Kohlenwasser-
stoffreihe
Schmerz, Nark., Anästh. 3 (1930)
121 - 157
25. Indikation zur Schmerzbetäu-
bung in der modernen Chirurgie
Dtsch. med. Wschr. 57 (1931)
271 - 274
26. Ein Sparbeutel für Sauerstoff-
und Sauerstoff-Kohlensäure-
Therapie
Schmerz, Nark., Anästh. 3 (1931)
368 - 372
27. mit Friedrich
Uhlmann Reduktion der Avertinnarkose
durch Coramin
Naunyn-Schmiedebergs Arch. exper.
Path. 163 (1931) 122 - 149
28. Die Unterbrechungsmöglichkeiten
der Avertinnarkose
Klin. Wschr. 10 (1931) 1446-1452

29. mit Eduard Rehn Indikationsschema der
Schmerzbetäubung zu operativen
Zwecken
Zbl. Chir. 58 (1931) 934 - 940
30. Die traumatische Fettembolie
Dtsch. Zschr. Chir. 231 (1931)
97 - 187
31. mit Hans Joachim Versuche über das Optimum der
von Brandis Kohlensäurewirkung
Dtsch. Zschr. Chir. 233 (1931)
97 - 108
32. mit Eduard Rehn Lokalanästhetika. Eine kri-
tische Übersicht über alte und
neue Präparate
Münch.med.Wschr. 79 (1932)
545 - 550
33. Narkoseeinrichtungen der neuen
Freiburger Chirurgischen Klinik
Chirurg 4 (1932) 917 - 921
34. Bisherige Ergebnisse der
Coraminmethode
Zbl. Chir. 59 (1932) 2828 - 2829
35. mit Eduard Rehn Eine kritische Übersicht
über unsere Narkoseverfahren
Münch. med. Wschr. 79 (1932)
1646 - 1650, 1665 - 1670
36. Lumbalanästhesie mit leichte-
ren Lösungen
Dtsch. Zschr. Chir. 236 (1932)
704 - 726
37. Coramin als Antagonist bei Ver-
giftungen durch Narkotika und
Hypnotika
Klin. Wschr. 12 (1933) 192 - 197

38. Neue Extensionsgeräte für
die obere und untere Extremität
Chirurg 5 (1933) 649 - 653
39. Verbesserungen der Narkose-
klarmaske
Zbl. Chir. 60 (1933) 2086
40. mit Georg Schwoerer Die Kombination von Morphin
mit einigen Lokalanästhetika
Zschr. exper. Med. 173 (1933)
242 - 247
41. Die strömende Blutmenge in
der Lunge
Klin. Wschr. 13 (1934) 315-316
42. Narkose zu operativen Zwecken
Berlin 1934
43. mit Georg Schwoerer Studien über den kleinen
u. Heinrich Voelker Kreislauf. I. Mitteilung
Dtsch. Zschr. Chir. 242 (1934)
447 - 487
44. mit Georg Schwoerer Studien über den kleinen
u. Heinrich Voelker Kreislauf. II. Mitteilung
Dtsch. Zschr. Chir. 245 (1935)
451 - 471
45. Erfahrungen mit der Extensions-
behandlung von Knochenbrüchen
Arch. klin. Chir. 182 (1935)
159 - 198
46. mit Georg Schwoerer Studien über den kleinen
u. Heinrich Voelker Kreislauf. III. Mitteilung
Dtsch. Zschr. Chir. 245 (1935)
557 - 582
47. Der neue Divinyläther
Chirurg 7 (1935) 433 - 444

48. Theorie der örtlichen Betäubung
Schmerz, Nark., Anästh. 8
(1935) 153 - 169
49. Nouvelles contributions à la question des indications de la methode dite "de pression differentielle" dans la chirurgie thoracique
Anesth. et analg. 2 (1936)
543 - 559
50. Pharmakologie und Anwendung der Kreislaufanaleptika
Naunyn-Schmiedebergs Arch. exper. Path. 181 (1936)
105 - 125
51. Narkosestatistik der Freiburger Chirurgischen Klinik
Schmerz, Nark., Anästh. 7
(1935) 112 - 116
52. mit Georg Schwoerer Cyclopropan ein neues stark wirkendes Gasnarkotikum
u. Klaus Kuhlmann I. Mitteilung
Zbl. Chir. 63 (1936) 1633-1646
53. Über die Narkose des praktischen Arztes
Zschr. ärztl. Fortgild. 33
(1936) 582 - 585
54. mit Klaus Kuhlmann Der Regulierungsmechanismus der Lungenentfaltung und Atemoberfläche. I. Mitteilung
Arch. Klin. Chir. 190 (1937)
615 - 643

55. mit Klaus Kuhlmann
u. Franz Obenauer Der Regulierungsmechanismus
der Lungenentfaltung und
Atemoberfläche
II. Mitteilung
Arch. Klin. Chir. 190 (1937)
644 - 668
56. Die Verdrängung der Dauer-
Extensionsbehandlung durch
den Distraktionsgipsverband
bei Knochenbrüchen
Dtsch. Zschr. Chir. 250
(1938) 126 - 148
57. Indikationsbereich des Druck-
differenzverfahrens und seine
pathologisch-physiologische
Begründung
Schmerz, Nark., Anästh. 11
(1938) 1 - 13
58. mit Klaus Kuhlmann Beobachtungen über den
Zwerchfelltonus
Langenbeck's Arch. klin. Chir.
189 (1937) 594 - 596
59. mit Klaus Kuhlmann Cyclopropan, ein neues stark
wirkendes Gasnarkotikum
II. Mitteilung
Zbl. Chir. 64 (1937)
2817 - 2822
60. Pneumatocele des Stirnhirns
mit sekundärer Perforation
in einen Ventrikel
Dtsch. Zschr. Chir. 252
(1939) 449 - 462
61. ACE-Narkosegemische
Langenbeck's Arch. klin. Chir.
196 (1939) 211 - 235
62. Gasbrand und Gefäßverletzun-
gen
Dtsch. Zschr. Chir. 253 (1940)
674 - 690

63. Lungenentfaltung, Lungenzug
und die Unterdruckförderung
des Kreislaufs
Dtsch. Zschr. Chir. 253 (1940)
621 - 631
64. Arteriographie bei Aneurysmen
Brun's Beitr. klin. Chir. 172
(1941) 119 - 158
65. Plan zur Neuordnung des Nar-
kosewesens in Deutschland
Schmerz, Nark., Anästh. 14
(1941) 73 - 87
66. Reorganisation des Narkose-
wesens
Krankenhausarzt 22 (1949) 15-19
67. mit Johann Maurath Über Myanesin zur Verbesserung
der Entspannung während der
Narkose
Dtsch. med. Wschr. 74 (1949)
946 - 953
68. Die Verwendung des Curare und
verwandter Substanzen für die
Verbesserung der Narkose
Langenbeck's Arch. klin. Chir.
264 (1950) 241 - 248
69. Gedanken und Vorschläge zur
Frage des Narkose-Spezialarztes
Dtsch. med. Wschr. 75 (1950)
739 - 741
70. Zur Interferenz der Unterküh-
lung und Narkose
Langenbeck's Arch. klin. Chir.
266 (1951) 650 - 664
71. Über Tetanusbehandlung
Dtsch. med. Wschr. 76 (1951)
408 - 410

72. mit Gertrud Krämer Meister der Chirurgen und
die Chirurgenschulen im
Deutschen Raum
Stuttgart 1951
73. Kälteschäden - Wiedererwär-
mungsschäden
Zbl. Chir. 77 (1952) 105-112
74. L'effet du Curare sur la
circulation avec des remar-
ques sur la therapie du
Tetanus
Anesth. et analg. 1 (1952)
1 - 3
75. Isopropylchlorid
Münch. med. Wschr. 94 (1952)
1817 - 1820
76. Fieber
Münch. med. Wschr. 95 (1953)
262 - 265
77. Para-Aminosalizylsäure-Ester
als Anaesthetika
Praxis 42 (1953) 410 - 412
78. Isopropylchlorid - ein neues
Analgetikum
Langenbeck's Arch. klin. Chir.
274 (1953) 225 - 236
79. Die cerebralen Ausfallerschei-
nungen während der Narkose
Langenbeck's Arch. klin. Chir.
276 (1953) 723 - 729
80. mit Helmuth Weese Die Narkose
Stuttgart 1954

81. Fortschritte auf dem Gebiet
der Allgemeinnarkose
Therap. Gegenw. 93 (1954) 1 - 5
82. Moderne Methoden der Schmerz-
bekämpfung
Schriften der Forschungshilfe
Göttingen 1954
83. mit Axel Doenhardt Wiederbelebung
Stuttgart 1955
84. Zur Dämpfung des Vegetativum
in der Chirurgie
Zbl. Chir. 80 (1955) 1156 - 1164
85. Drei Jahre Lokalanästhesie ohne
Adrenalin
Zbl. Chir. 80 (1955) 1024 - 1027
86. Lokastin, ein neues Mittel
zur Dämpfung des Vegetativums
Therap. Gegenw. 94 (1955)
204 - 207
87. Facies Dolorosa
Remscheid-Lennep 1956
88. Die Entwicklung der modernen
Wiederbelebung
Anaesthesist 6 (1957) 6 - 8
89. - Gustav Killian. Sein Leben -
Sein Werk
Remscheid-Lennep 1958
90. Lokalanästhesie und Lokalan-
ästhetika
Stuttgart 1959

91. Aktuelle Probleme der künstlichen Beatmung
Ärztl. Praxis 12 (1960)
1083 - 1085
92. Zur Behandlung der akuten und chronischen Cystitis mit Schrumpfblase
Praxis 42 (1960) 1169 - 1175
93. Über die Grenzen der Leistungsfähigkeit manueller künstlicher Beatmungsmethoden
Dtsch. med. Wschr. 85 (1960)
53 - 57
94. Aussprache über Haemaccel
Langenbeck's Arch. klin. Chir. 301 (1962) 154 - 156
95. Fünfzig Jahre Anaesthesiologie, ein Rückblick
Anaesthesist 11 (1963) 285-289
96. Haemaccel, ein neuer Expander
Med. Klin. 58 (1963) 560 - 566
97. Im Schatten der Siege
München 1964
98. Abenteuer der Narkose. Veröffentlichungen aus Hochschule, Wissenschaft und Forschung Bd. III
Tübingen 1966
99. Solange das Herz schlägt
München 1967
100. Zur Geschichte und Organisation des Rettungswesens in Deutschland
Dtsch. Hochschullehrer-Ztg. 17 (1969) 16 - 20

101. * Zur Gründung eines wissen-
 schaftlichen Senates für das
 gesamte Rettungswesen in der
 Bundesrepublik Deutschland.
 Ein Rück- und Ausblick
 Anaesthesist 19 (1970) 1 - 8
102. Hinter uns steht nur der
 Herrgott
 Freiburg 1971

c) Sekundärliteratur

1. Kirstein, Alfred Die Autoskopie des Kehlkopfes und der Luftröhre
Berlin 1896
2. Kollofrath, Otto Die erste endoskopische
Fremdkörperentfernung
Münch. med. Wschr. 44 (1897)
1038 - 1039
3. Kuhn, Franz Die perorale Intubation
Zbl. Chir. 28 (1901)
1218 - 1285
4. Kuhn, Franz Die perorale Intubation,
Monographie
Berlin 1911
5. Eicken, Carl von Gustav Killian†
Berliner klin. Wschr. 58
(1921) 370
6. Eicken, Carl von Gustav Killian†
Zschr. Ohr. hk. 81 (1921)
262 - 266
7. Albrecht, Wilhelm Killian†
Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk. hk.
108 (1921) 1 - 2
8. Marschik, Hermann Gustav Killian†
Mschr. Ohr. hk. 55 (1921)
187 - 195
9. Frey, Rudolf,
Werner Hügin und
Otto Mayrhofer Lehrbuch der Anaesthesiologie
Berlin-Göttingen-Heidelberg
1955

10. Küstner, Wilhelm

Gustav Killian - Präzeptor
der Bronchologie
aus

"Kleives Schriftenreihe
berühmter Ärzte"
von VEB Pharmazeutische
Industrie
Berlin 1972

IX. Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1: Stammbaum der Medizinerdynastie Killian

Tab. 1

Stammbaum der Medizinerdynastie Killian

Peter Killian (Geometer in Bensheim)

1780 - 1854



Johann Baptist Caesar Killian

1820 - 1889

Professor am Gymnasium in Mainz, später in Bensheim, verheiratet mit Appolonia Höpfel (1833 - 1865)



Johann Gustav Killian

Prof. Dr. med.,
Geheimrat, Ordinarius
für Rhino-Laryngolo-
gie in Freiburg und
Berlin (Charitee)

(1860 - 1921)



Johann-August Killian

Dr. med., HNO-Arzt
in Worms

Drei Töchter,
die alle in
der Kindheit
starben



Hans Killian geb. 5.8.1892

Prof. Dr. med.,
Ordinarius für Chirurgie
in Breslau. Verheiratet
mit Dr. Trude Bornhauser,
HNO-Ärztin, Chefärztin
in der Killianklinik in
Freiburg

Peter Killian (1896 - 1918)

gefallen als Flieger-Ltn.
der Reserve am 19.3.1918



Klaus-Peter Killian

Dipl. Ing., z. Zt. Chef
der Datenverarbeitungs-
zentrale des Krankenhauses
Harrlach in München
(Forschungs-Ministerium)

Wolfgang Killian

Assistent am Institut für
Anästhesiologie in Mainz, ab
1973 Ausbildung zum HNO-Fach-
arzt in Mainz bei Prof. Kley,
Direktor der Mainzer HNO-Klinik

X. Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1: Gustav Killian

Abb. 2: Hans Killian

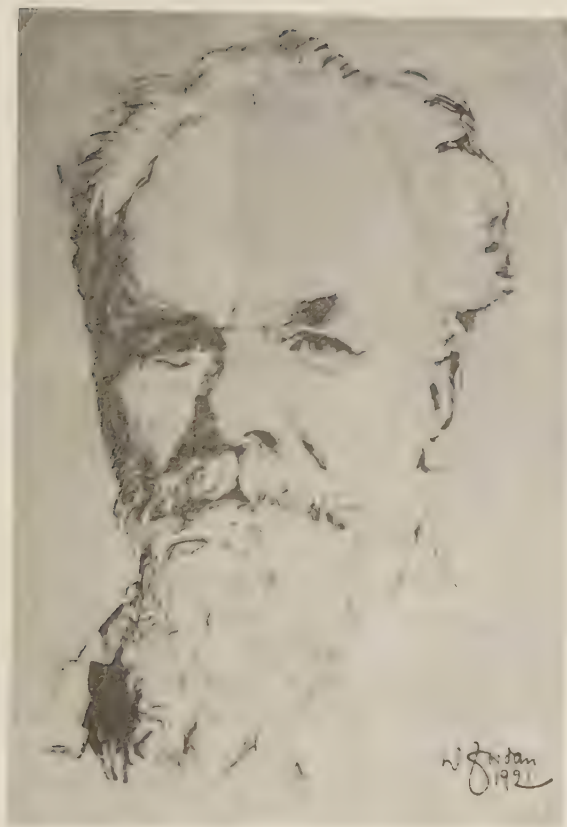


Abb. 1 Gustav Killian (1860 - 1921)

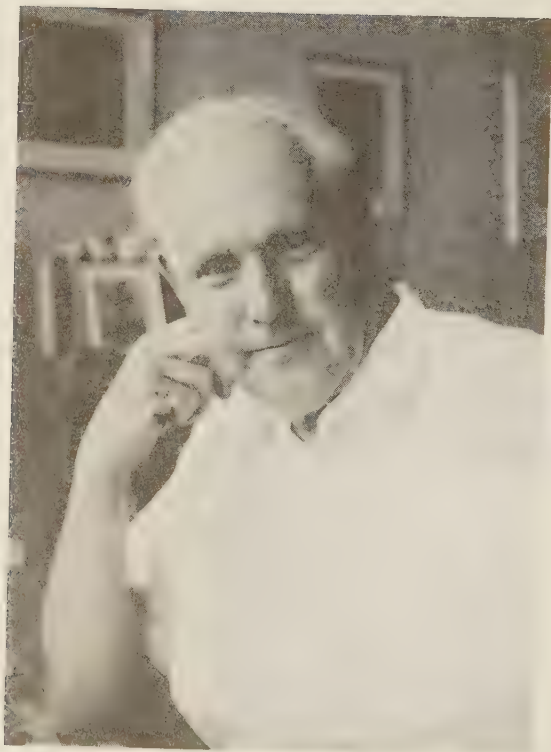


Abb. 2 Hans Killian (geb. 1892)

XI. Lebenslauf

Ich, Brigitte Lindemann geb. Hoffmann, wurde am 28. 11. 1948 in Berlin als Tochter von Gisela Randon geb. Hoffmann geboren. Ich habe keine Geschwister.

Von April 1955 bis 1961 besuchte ich die Grundschule in Berlin-Neukölln, von 1961 bis 1968 ein Neusprachliches Gymnasium ebenfalls in Berlin-Neukölln, wo ich das Abitur mit guten Ergebnissen bestand.

Im April 1968 begann ich an der Freien Universität in Berlin mit dem Medizinstudium. Nach zwei Semestern bestand ich mein Vorphysikum, nach weiteren vier Semestern mein Physikum mit Sehr gut. Seit April 1971 studiere ich in Mainz und habe vor, hier auch mein Staatsexamen abzulegen.

Zum Schluß der Arbeit möchte ich es nicht versäumen,
Herrn Prof. Dr. Frey für die Überlassung des Themas
und die Übernahme des Referates zu danken.

Herrn Prof. Dr. Dr. Winau danke ich für die Übernahme
des Koreferates.

Herrn Prof. Dr. Hans Killian danke ich für die
großzügige und umfangreiche Hilfe bei der Beantwortung
meiner ungezählten Fragen.

